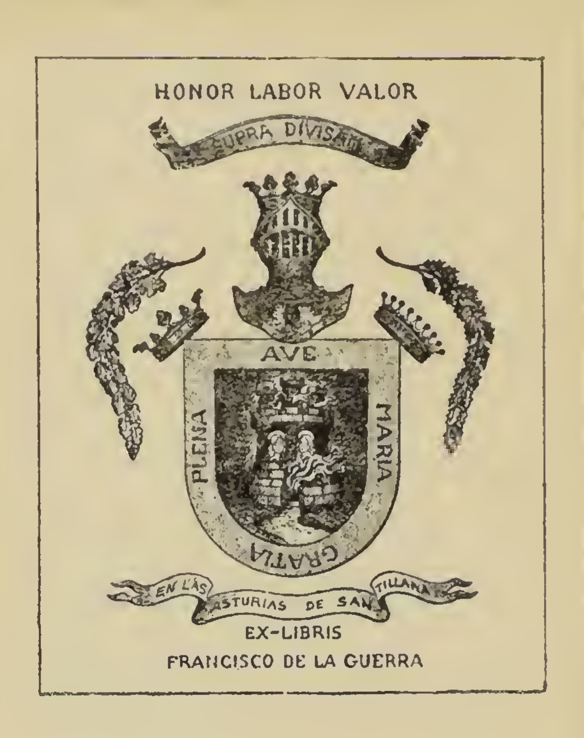
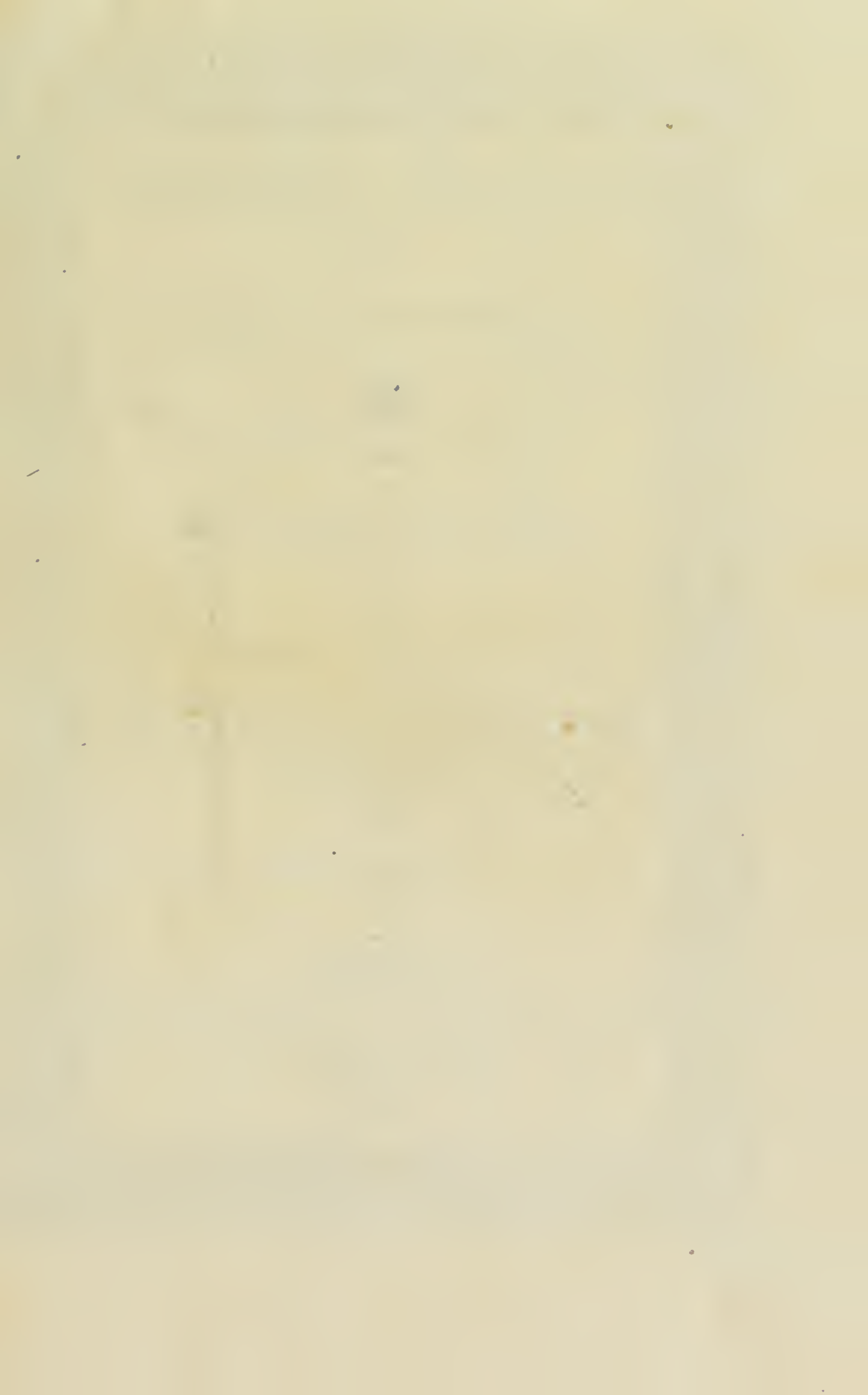



HONOR LABOR VALOR
SUPRA DIVISAM
AVE
MARIA
GRATIA
PLENA
EN LAS
ASTURIAS DE SAN
TILLANA
EX-LIBRIS
FRANCISCO DE LA GUERRA







MEMORIAL PRACTICO

DEL

QUIMICO MANUFACTURERO,



COLECCION DE PROCEDIMIENTOS

RELATIVOS A LAS ARTES

Y

MANUFACTURAS.

OBRA ESCRITA EN INGLES POR M. MACKENZIE, TRADUCIDA AL FRANCES EN 1824, Y DE ESTE AL CASTELLANO,

POR

J. P. A.

PUEBLA.

Imprenta del hospital de S. Pedro, á cargo del C. Manuel Buen-Abad.

1833.

EL TRADUCTOR POBLANO

A LOS LECTORES.

El deseo de que mis compatriotas artesanos logren en sus manufacturas los adelantos y perfeccion que han hecho la felicidad de los paìses civilizados de Europa, me ha obligado á arrostrar las fatigas de una larga traduccion de la presente obra, que se escribiò en inglés por M. Mackenzie, y por su mérito fué traducida al francés en 1824.

Al presentarla al pùblico, no se me òculta que á muchos amantes de las artes, porque los primeros ensayos que hagan de sus recetas, acaso no les surtirán el efecto deseado, su impaciencia les hará creer que son estas falsas y fabulosas. Se padece sin duda un equivoco sobre este particular, cuando se trata de obras como la presente, y es necesario antes de juzgar con ligereza, tener en consideracion otros motivos que sin culpa de la obra pueden influir en que sus esperimentos salgan inecsactos.

La falta de paciencia, la inconstancia è inecsactitud en las manipulaciones, y los pocos conocimientos en el interesante ramo de la Química, son bastantes motivos para impedir el efecto de una buena receta. Pueden impedirlo tambien la mayor ò menor fuerza de nuestros materiales, pues esta averiguado, que algunos de estos esceden en virtud, ó al contrario à los que se usan en los países estrangeros. En comprobacion de esta verdad, puede citarse el carbonato de sosa (*tequesquite criollo*) que

comparada su fuerza con la de la sosa de Alicante, se ha encontrado que la de aquel guarda con la de este la proporcion de 16 á 2, y así es que para un tinte v. g. en que se necesite una libra de sosa de Alicante, basta usar dos onzas de nuestro tequesquite Las artes tienen la misma delicadeza del cuerpo humano, que por bien organizado que sea, cualquier trastorno aunque leve de sus miembros, perturba, y acaso dá al través con toda la máquina.

Para ocurrir, pues, á semejantes inconvenientes, he procurado en la traduccion presente, acompañar á las voces técnicas ó facultativas, y á los nombres científicos de los ingredientes, en cuanto me ha sido posible, las voces y nombres vulgares con que se conocen en nuestro país, y la diferencia de fuerza que haya entre unos y otros.

Restame solo decir en bien de la presente obra, que ella fué escrita y traducida en unos países Europeos, en que sobran artesanos hábiles que hubieran descubierto cualquiera impostura que contuviera, y que no hubieran tenido embarazo en salirle al encuentro, dando en cara á sus Autores con el engaño; y que cuando tal cosa está tan lejos de haber sucedido, que una Nacion culta y civilizada la adoptó de otra no menos industriosa, esta es la mayor prueba de su mérito.

Mi trabajo en la presente traduccion, no quiere otra recompensa que el adelanto de mis paisanos Artistas. Si yo lograse, tanta satisfaccion, me juzgaría por bastante premiado de mis afanes.

ADVERTENCIA

del Traductor Francés.

Mucho se ha escrito acerca de las artes, y están trazados los preceptos de casi todos los ramos de industria Asi es, que bajo este punto de vista queda poco que decir sobre el particular Mi ánimo al traducir esta obra, no ha sido añadir un libro artístico á los que ya esisten, sino reunir en ella, lo mejor y mas seguro que estos contienen. En una palabra: hacer una coleccion de recetas y operaciones, que tengan la sancion de la esperiencia, y no descarrien al artista; porque este es fin de la precente obra, que se ha escrito para los talle-res. He tenido cuidado de conservar el lenguage del original, y de no adoptar palabras técnicas, y abstractas, sino lo menos que me ha sido posible. M. Mackenzie cuyo tratado forma la base del que ahora publico, ha recogido sus elementos de las manufacturas, y de artesanos hábiles, y no ha admitido recetas, cuya ecsactitud no le haya sido garantizada. En mis adiciones he llevado el mismo sistema, y no he puesto alguna, que no este sancionada por la esperiencia, y que no lleve el nombre de algun artista ó fabricante conocido. De esta suerte me persuado que esta obra justificará su título, y podrà llamarse con razon el libro de los talleres.



INTRODUCCION.

La Química tiene por objeto el estudio de los cuerpos de la naturaleza, la accion que estos cuerpos pueden ejercitar unos sobre otros, y el resultado de esta accion. Así, la ascencion del agua al estado de vapor, la conversion de los elementos que encierran la tierra y el aire en sustancias propias à los vegetales, la formacion del carbon, de los betunes &c. y la liquefaccion del fierro por el fuego, son fenòmenos químicos. Estos hechos son de la mayor importancia, porque ellos abrazan casi todas las mutaciones naturales que se producen cerca de nosotros. La ciencia engrandece nuestros recursos, y nuestros placeres, y nos presenta al mismo tiempo un objeto de utilidad y de diversion.

El origen de la Química, se pierde en la noche de los tiempos. Esta ciencia fué cultivada mucho antes de reducirla á sistema. El hombre se sirviò de sus brazos, antes de conocer las leyes de la mecánica, y ejerciò muchas artes ùtiles, antes de sistemar los principios que servian de base á sus operaciones. La metalurgía, la tintura, la lozerìa, y muchos procedimientos quìmicos ecsisten de tiempo inmemorial. Puede citarse por ejemplo la disolucion del bezerro de oro hecha por Moises. Noè conociò el arte de la fermentacion. Los Egipcios no ignoraban la preparacion del vino. Osiris y Bacco recorrieron el mundo conocido en su tiempo, por enseñar este arte á todas las naciones. Antes de Moises se sabìa el modo de

embalsamar los cuerpos, puesto que el del Patriarca Jacob se sujetó à esta operacion; y los últimos descubrimientos de Belonzi, acreditan que los Egipcios poseian sin rivales, el arte de fabricar colores y vidrios colorados. En la ciudad de Tiro, famosa por la tintura, no eran desconocidas las propiedades de las disoluciones del estaño. La tintura sobre la seda, y la fabricacion del papel, de la porcelana y de la pólvora, fueron practicadas en la China y en la India, y si atendemos á la lentitud de los progresos científicos en el primero de aquellos paises, esto mismo nos indica el tiempo que ha debido correr para que lleguen à la perfeccion que hoy tienen. Plinio nos enseña que los italianos estudiaban y practicaban la Química, y su aserto está justificado por las escavaciones del Herculano y de Pompeyo. Cuando el sitio de Troya, los Griegos poseian conocimientos muy superficiales de aquella ciencia, é ignoraban las propiedades, y la reduccion de los oxîdos metalicos, pues que sus lanzas y dárdos los fabricaban de cobre. No puede dudarse que hubieran empleado el fierro en semejantes obras, si lo hubiesen sabido preparar.

Estas aplicaciones eran puramente empíricas; y la division del pueblo de la India en castas, el comercio devuelto esclusivamente á ciertas familias en Egipto, y à los esclavos y clases inferiores del pueblo en la Grecia, estorbaron la marcha del espíritu humano: la ciencia que pudo haberse elevado rapidamente á la perfeccion, permanecia estacionaria; y el fabricante seguia esactamente las operacio-

nes que le habian enseñado sin procurar mejorarlas. En una palabra, no habia sociedad, y esta causa es bastante para esplicar la lentitud de los progresos de la industria.

Los filósofos griegos, parece que tuvieron ideas mas esactas de la Quìmica. Demócrito se dedicò principalmente á la Historia natural y á la fisiología de los animales, y se sabe que tambien imitó las piedras preciosas. Se sabe tambien cuales fueron las investigaciones de Aristòteles en la Metafisica é Historia natural. Estos estudios le desviaron del de la Química, y sus ideas acerca de la materia prima, no parece que fueron adoptadas por sus contemporaneos. En medio, pues, de estas nociones vagas y erròneas, se descubren sin embargo algunos rayos de luz, que anuncian la infancia de la ciencia. Thales suponia que el agua era un cuerpo compuesto, formado de un principio muy inflamable que promueve la combustion. y pensaba asìmismo, que el fuego es el resultado del movimiento de los átomos del cuerpo.

Los Autores mas modernos, han creido encontrar en las alegorías, opiniones mas ò menos juiciosas acerca de los cuerpos. El Canciller Bacon pretende que la union del espìritu y la materia, està cifrada en el emblema de Proserpina robada por Pluton. Esta alegorìa, dice un Autor, es todavía mas evidente, si se aplica al oxìgeno desprendido de los vegetales, y absorvido por los cuerpos inflamables. Tal esplicacion y otras semejantes, no son cierta-

mente dignas de un ecsámen sério; pero si es digno de notarse, que hasta el tiempo de Dioscórides, no se halla un dato positivo que justifique el conocimiento esacto de la ciencia, pues que hasta esta època no se conocía otro medio para recoger los vapores de una destilacion, que esponer una lana ò esponja sobre el corriente formado por las sustancias volatilizadas.

Los conocimientos de los Romanos, no fueron mas estensos. Ellos fabricaban el laton con la calamina y el cobre; mas ignoraban que la calamina es un oxîdo de zinc, y que la aligacion que resultaba ecsigía la revivificacion del oxîdo. Las tierras metálicas fueron reducidas en seguida, y es probable que la estraccion de estas sustancias abrió la puerta á las ideas quiméricas sobre la transmutacion de los metales, y sobre la posibilidad de hacer la plata y el oro. La Quìmica considerada bajo este punto de vista se cultivò con ardor. Sus profesores se reunieron insensiblemente, y formaron una secta con el nombre de *Alquimistas.* El grande objeto de sus investigaciones se reducía á encontrar el medio de convertir los metales ordinarios en oro y plata. Dieron el nombre de *piedra filosofal* á la sustancia en que pretendian residiese la propiedad de la transmutacion, y referian en sus anales, que Artephio con este secreto magnífico, habia prolongado su vida hasta la edad de mil y veinticinco años.

Los primeros pasos de esta ciencia se remontan hasta Atanágoras en el siglo segundo de la era cristiana. El Emperador Calígula em-

prendió hacer oro con el súfuro amarillo de arsènico, el que mereció su preferencia, acaso por su color. Además de la piedra filosofal, los Alquimistas perseguian el descubrimiento de un remedio universal á que llamaban *elíxir de la vida.* Sus investigaciones, iban siempre acompañadas de un misterio profundo; y su lenguage simbólico, acompañado de disvaríos filosóficos y mitológicos les atraía multitud de partidarios zelosos, al mismo tiempó que les conciliaba el ódio y aversion de los verdaderos filòsofos. Sin embargo: en medio de semejante charlatanería, eran de desearse, sàbios recomendables que se opusiesen á los ardides de la superstición. Diocleciano mandó que se destruyesen todos sus libros, y despues los Papas y los Reyes, fulminaron anatémas y penas aflictivas contra los Alquimistas; pero estas medidas no surtieron efecto, porque cuando los hombres se dejan llevar del entusiasmo, no basta la autoridad á contenerlos. La razon y la verdad únicamente, son las armas que pueden triunfar á la larga de las preocupaciones.

El pueblo se imaginaba que el misterioso secreto de la piedra filosofal, era conocido de un corto número de individuos, que esperaba una època favorable para desarrollar todo su poder. Arnoldo de Villanueva pretendia haber transmutado el fierro en oro; y se aseguraba que Raimundo Lulio habia practicado la misma operacion á presencia de Eduardo primero. Las ideas de los Genios y los Silfos, vinieron à apoyar estas investigaciones misteriosas, y cou-

tribuyeron a dar probabilidad al poder de los Alquimistas.

El siglo tercero fue sin embargo, la época de muchos descubrimientos importantes. Rogerio Bacon hizo ver que los Alquimistas habian fertilizado un terreno desconocido para ellos. El mas célebre fuè el sábio Alberto en Alemania que aunque guiado por las preocupaciones de su tiempo se señalò en algunos objetos ùtiles. Mas este hipo de piedra filosofal tomo tal incremento, que el parlamento Ingles se vió en la precision de prohibir las operaciones que tuviesen por objeto buscarla; pero esta prohibicion fuè frustrada por el mérito de Boyle. que no abandonó sus esperimentos y conservaba la esperanza de hacerse célebre por este importante descubrmiento.

El siglo sesto fuè la época mas señalada, por la revolucion que se obró en las ciencias quìmicas. Paracelso, despues de haberse adquirido una grande reputacion por sus curaciones de la sífilis, de la lepra &c. y por sus preparaciones mercuriàles y antimoniales, echó por tierra la Farmácia de Galeno, y le sustituyó la Qíumica. La universidad de Bale, le condecoró con una cátedra de profesor; y el fué el primero que dió lecciones públicas de medicina, quìmica, y sobre las sustancias de los tres reinos, espuestas á la accion del fuego.

Un genio tal como el de Paracelso, debió ser el objeto de las alabauzas y de las censuras. Los unos le preconizaban como un segundo Esculapio, y los otros creian hallar en él, mas de impudencia, que de verdadero mérito. A

juicio de estos, su singularidad brutal contribuyò mas que su ciencia á grangearle el colosal renombre de que gozó. El hablaba con la mas alta insolencia de los mèdicos de su tiempo y de los que le habian precedido: Las hebillas de mis sapatos, solia decir, saben mas que Galeno y Avicena, y mis barbas tienen mas esperiencia, que todas las Universidades. El hizó revivir la doctrina estravagante de Raymundo Lulio sobre la panacéa universal, y fué el mismo víctima de sus opiniones, pues murió á la edad de cuarenta y siete años, cuando mas se jactaba de poseer un secreto capaz de prolongar su vida mas allá de los límites ordinariamente concedidos á la especie humana. A pesar de todo, no se le pueden negar sus grandes talentos, y ės necesario confesar que sus afanes no fueron enteramente inùtiles. Asì sus antagonistas, como sus partidarios, adelantaron la ciencia: llamaron la atencion de los médicos; y la Química comenzò á estudiarse generalmente y por sistema.

Despues de la muerte de Paracelso en 1541, la Metalurgìa dió un gran paso, y George Agrícola poseyó los verdaderos fundamentos de esta ciencia. Lázaro Erchern ensayador general del imperio, siguió el camino que aquel habia descubierto, y publicò su primer obra en 1574. La Alemania fué desde entonces la primer escuela metalúrgica de Europa; y los Ingleses deben el beneficio de sus minas al genio bienhechor de la Reina Isabel, que llamó á sus Estados á David Heugsester, Cristobal, Schutz y otros Alemanes, concediendoles grandes privilegios.

La Quìmica se estudiò entonces de una manera mas filosófica. Muchas personas establecieron en Londres en 1562 una sociedad, cuyo objeto era discurrir sobre las nuevas doctrinas, y este establecimiento fuè reempla-ado en 1662 por la sociedad real. Otra Academia se erigiò en Oxford; y Boyle que floreciò en ella diò á luz su *Quìmico Sceptico*, y contribuyò grandemente á introducir en Inglaterra el gusto por la Química sistemada. A este tiempo pareciò el infortunado Beccher, que publicò en 1669 su *Física Subterranea* llamada con razon la obra sin par. Habitaba en la Cornualla, que èl llamaba la escuela del minero, donde de Profesor, habia pasado á aprendíz. Perfeccionó el trabajo de las minas, é introdujo particularmente el mètodo de vivificar el estaño por medio de la turba, en lugar del carbon de madera. Este grande hombre pasò á Vienna donde contribuyó al establecimiento de varias manufacturas, de una casa de comercio, y de una compañía de las Indias. Pero los zelos del Ministerio, le hicieron desgraciado y aceleraron su ruina. El infortunio le persiguiò en Munich y en Wurtzbourg, y al fin le determinò á volverse á Haarlem. En esta Ciudad inventò una máquina de hilar seda por medios económicos; pero nuevas desgracias le obligaron á retirarse á Inglaterra, donde murió á la edad de cincuenta y siete años. Stahl adoptò sus teorías. El fuego segun estos dos Quimicos entra en la composicion de todos los cuerpos inflamables, y le llaman en el estado oculto, *flogìstico* para distinguirlo del fuego en

el estado libre. Este flogístico es un cuerpo material, susceptible de modificacion por las circunstancias. Está oculto en los cuerpos inflamables, pero poniendo á estos en contacto con algunos agentes particulares, se desarrolla de un modo sensible.

Van Helmont fue perseguido como hechicero, y se asegura que este grande hombre descubriò ácia el medio del siglo diez y siete, muchos cuerpos que hicieron despues la gloria de Priestley y de Lavoisier. Fué el primero que dió el nombre de gases á las sustancias aériformes: descubrió muchos fenòmenos de la economia animal, como la sofocacion de los mineros, los accidentes que resultan de los vapores del carbon, y la atmosfera dañosa que se desarolla en la fermentacion de los licores alcòlicos: averiguó que muchas enfermedades son causadas por estos principios; y atribuyó el contagio de las epidemias á los vapores dañosos esparcidos en el aire.

Estos pormenores hubieran sido de poca importancia, y las teorìas que hemos indicado, solo hubieran servido de oscurecer mas la ciencia, á no ser por el genio observador del Canciller Bacon, que conociendo la ventaja que de ellas podrian resultar á la especie humana, se aplicó á demostrar que debian recogerse los hechos, y compararse entre sí, para deducir las causas y las circunstancias que los modifican. Así, decia él, podrá establecerse una teoría racional: si las esperiencias no se dirigen por la teòrica, son ciegas; y si la teòrica no se sostiene por la esperiencia, es incierta y vacilan-

te. De este modo logró este Filòsofo destruìr esta filosofía abstracta, que solo estribaba en conjeturas.

Despues de la muerte de Bacon, saliò à luz Boyle, que siguiendo sus huellas mereciò el mismo concepto que aquel se habia grangeado. Su sagacidad le hizo intentar las esperiencias mas simples, pero al mismo tiempo las mas decisivas, y las consecuencias que dedujo, dan á conocer la rectitud de su juicio, y la grandeza de su talento.

Pero todavia fueron impedidos los progresos de la ciencia por los mismos Químicos, que siendo Mèdicos por la mayor parte, é infatuados por una opinion particular, creyeron encontrar en aquella los medios de esplicar los fenómenos fisiológicos. Estas pretensiones de Paracelso, encontraron apoyo en Duchesne, Mayerne, Minsicht, y de la Boe. El cuerpo humano era en su concepto un laboratorio: las pulsaciones del corazon eran debidas á la fermentacion de la sangre; y los alimentos digeridos daban principio á los vapores, que destilados en el cerebro, se propagaban por los demas òrganos. Las enfermedades eran el resultado de diversas fermentaciones, que corrompian los humores; y de ahí provenian las precipitaciones, disoluciones y clarificaciones. El célebre Mayow, que parece haber tenido algunas nociones sobre el gas oxígeno, suponía que las particulas inflamables del aire, se insinuaban en la sangre, y producian con las molèculas sufurosas de este líquido una especie de combustion vital.

Acia el fin del siglo diez y siete, parecieron muchos filòsofos que se señalaron por la utilidad de sus descubrimientos. Las obras de Lemery se publicaron en 1675; las de Glauber en 1651 y 1661: y su tratado acerca de los hornos filosòficos posteriormente. Kunckel murió en Suecia en el año de 1702: la Química fué el objeto de sus investigaciones por el espacio de cincuenta años, y su posicion, como administrador de varias vidrierias le facilitaba la practica de sus teorias en esta parte. Los fabricantes de esmaltes y piedras artificiales, consideran las observaciones de Kunckel, como mas esactas que las de sus sucesores A esta época, el dominio de la ciencia se estendió mucho, y el establecimiento de sociedades científicas en Europa, activó las investigaciones Químicas. Los trabajos de Newmann, Geoffroy, Blanch, y la precision matemática introducida por Bergmann, contribuyeron al mismo fin.

Los académicos del Cimento, hicieron muchas esperiencias y descubrimientos interesantes acerca de las leyes del calor. Homberg, descubrió el ácido borácico, y el piròforo de su nombre. Hales, se señaló por sus ingeniosas esperiencias sobre el análisis del aire. Blanch, descubrió el ácido carbónico, cuyas propiedades fueron aclaradas por Macbride. A esta sazon apareció Priestley: sus primeros pasos en esta carrera fueron tan rápidos, que escitó la admiracion y la sorpresa de los sabios. Es imposible dar una idea esacta de sus descubrimientos, y á él se debe principalmente la felíz revolucion obrada en la ciencia por sus obser-

vaciones sobre el oxîgeno. Este gas digno de atencion, fué al mismo tiempo descubierto por Schéele. El químico inglés demostró que las plantas ecsalaban el oxîgeno y absorvian el aire fijo; y cuando comunicò el resultádo de sus tareas à la Sociedad real, el presidente Sir John Pringle le dió esta memorable respuesta, „Vuestros descubrimientos, nos demuestran que nada hay inútil en la naturaleza, desde la encina que sombrea nuestras florestas, hasta las plantas que tapizan nuestros prados. Todos estos vegetales absorven el aire fijo que arrojamos, y nos vuelven el aire vital, que es necesario para nuestra ecsistencia.

La modestia de Priestley, era igual á su mérito, pues cuando la mayor parte de los sabios procuran ocultar las casualidades á que han debido sus descubrimientos, el ponia estudio en atribuir los suyos à la suerte, y esponía con candor sus errores, las falsas consecuencias que habia deducido, y aquello que habia rectificado su juicio. Su grande obra Química, no es á la verdad una série de teoremas, sino una coleccion de pensamientos célebres, aunque desordenados, como lo eran los principios de donde los habia deducido. Se veia este genio admirable, caminar por entre un caos tenebroso, lanzando à veces rayos de luz y otros falsos resplandores, pero siempre arribando á una region lumınoso. El grande Newton conociò el suceso de Priestley, pues preguntandole, ?como habia logrado éste tan importantes descubrimiento,? respondió: que por largas, penosas, y constantes reflecsiones.

Cavendish, se hizo célebre por su famoso descubrimiento del hidrógeno, y de la composicion del agua. Este filósofo, dice la historia, que no desperdiciò un momento de su vida, ni pronunciò palabra que fuese inútil. Bien antes de Priestley habio dicho, „el aire no es un elemento, y ecsisten muchas especies de aire esencialmente diferentes." Su Memoria, puede considerarse, como la base de las investigaciones de Priestley. Además: juntó á estos descubrimientos el de los principios constitutivos del ácido nítrico.

Berthollet, demostrò al mismo tiempo la composicion del amoniáco. Estos descubrimientos escitaron de tal suerte el entusiasmo, que se propagò por Francia, Alemania, Suecia, é Italia, y la Química brillò en todo su esplendor. Los descubrimientos se multiplicaron, y al cabo, pareció el ilustre, cuanto desgraciado Lavoisier que reformó la nomenclatura Química. El demostró, que el aire fijo es compuesto de oxîgeno y de carbono, y que el diamante es probablemente idéntico con este ùltimo: hizo el análisis del aire; y puso los fundamentos de su teoría, sobre la combustion, y la acidèz. Sorprendieron á la Europa, semejantes adelantos, y la opinion del Químico Francés, fué adoptada por todo el mundo, hasta que nuevas operaciones hubiesen demostrado su insuficiencia, y su inecsactitud en ciertos casos.

El esclarecido Fourcroy, apurò los encantos de su elocuencia: obtuvo la agua pura por medio de una combustion lenta; è hizo ver que el

ácido obtenido se debìa á algunas partículas de azoe, que se hallan en el oxîgeno y arden con el hidrógeno cuando la combustion es rápida. Se le deben igualmente muchas composiciones detonantes, formadas por el ácido muriático oxîgenado, y algunos cuerpos combustibles. El mismo Químico, aprovechandose de los trabajos de Priestley sobre el gas, pudo hacer con precision un análisis de las aguas minerales. Se dedico à hacer esperiencias sobre la platitina, al mismo tiempo, que M. Tennant y el D. Wollaston; y partió con ambos el honor de los descubrimientos hechos acerca de este cuerpo. Su mèrito principal, lo adquirió por los análisis metàlicos, y cuando las Iglesias de Francia, se convirtieron en propiedades nacionales, él dió el medio de descomponer las campanas para separar el cobre, y aprovecharlo en la moneda. Fué igualmente el fundador de los análisis vegetales: demostró el primero la ecsistencia de la albumina en ellos: y probò la utilidad de la Química, indicando la proporcion de las partes nutritivas en los alimentos. Sus esperiencias sobre los anàlisis animales, son asimismo dignas de notarse, por la claridad que dió acerca de la composicion de los cálculos urinarios. Le somos deudores de una curiosa observacion sobre un hecho acontecido en 1786 en el cementerio de los inocentes. El Gobierno habiendo resuelto quitar la infeccion de aquel lugar, dispuso la ecshumacion y translacion de algunas osamentas. En los sepulcros se encontró una porcion de cadáveres convertidos en una materia blanca, grasosa, combustible y muy se-

mejante à la esperma de ballena. Un ecsamen mas prolijo, hizo ver que este efecto se produce, cuando las materias animales se ponen à cubierto del aire en lugares húmedos. No se desaprovechó esta observacion, y de ahi es, que se han podido convertir en grasa, y por consiguiente en velas, las materias animales impropias á la economía. Un hecho semejante, ha demostrado que cualquier cosa por fùtil que parezca, puede aprovecharse por un hombre ingenioso.

Al mismo tiempo que Fourcroy, florecieron Guyton Morveau, cuyo procedimiento para purificar los lugares infectos es universal: Chaptal, el historiador de las artes en Francia: Lord Stanhope, el promovedor de la imprenta estereotipa: Tennant, que descubriò la verdadera naturaleza del diamante: Wedgiwood, inventor y fabricante de la porcelana inglesa; y Franklin, tan célebre por su patriotismo, y digno de alabanza por haber demostrado la identidad del rayo con la electricidad, por lo que puede decirse de el que

Eripuit Coelo fulmen, sceptrumque tyrannis.

La Química camina á su perfeccion con pasos agigantados; y los sabios de nuestros tiempos no desdicen de sus predecesores. La Francia rica y poderosa, cifra su gloria en este ramo de industria. La azucar de beterravas: la estraccion del salitre, y la cultura del pastel, lo testifican. No haremos entera numeracion de los sabios que puede presentar con satisfaccion á los estrangeros; y nos ceñiremos á citar á Arago,

Biot, Dulong, Gay–Lusiac, Thènard, y Vauquelin.

La Inglaterra rivaliza con la Francia. Las máquinas de vapor de Watt y de Bolton, han hecho una revolucion en las manufacturas, y el honor rendido al primero de estos grandes hombres es tan justo como merecido. Esta nacion se gloría justamente con los nombres de Higgins, Henry, Murray, Thompson, Parkes, Wollaston, Children y del presidente de la sociedad real, Sir Humphry Davy, que por sus descubrimientos de los metales alcalìnos y terrosos, merece ser colocado en el primer rango de los Químicos modernos, al paso que su lámpara de seguridad en las minas, le ha conciliado el perpetuo reconocimiento de los amigos de la humanidad.

La Rusia nos presenta á Kirchoff, que ha convertido en azucar el almidon y otras sustancias. La Suecia, gracias á Berzelio, puede ponerse en paralelo con la Francia y la Inglaterra. Volta, Galvani, y Morrichini en Italia, se han hecho célebres por sus descubrimientos, que llevarán su nombre á la posteridad, mientras Hare, y otros sabios en América, han dado pruebas á la Europa, de que el àrbol de la ciencia trasplantado allí no degenera, y que en Colombia ha producido frutos tan dignos de aprecio como en su país natal.

La utilidad de la Química, no solamente en la medicina, sino en todos los estados de la vida, no necesita de probarse: basta fijar la vista en que la mayor parte de las manufacturas dirigidas por un Químico, se trabaja mejor y de una manera mas económica; pero es-

te resultado presenta sus obstáculos. Los que no desean aumentar su fortuna, dificilmente se deciden à emprender operaciones largas, afanosas y dispendiosas, que ecsigen una atencion sostenida y un ardor infatigable. El hombre no se hace químico, mandando trabajar á otros: es necesario ennegrecerse las manos, fatigarse junto de un horno, y trabajar algunas veces mucho tiempo, para conseguir tal vez pequeños resultados. Espantados muchos por el egemplo de algunos que despues de haber enriquecido á su país con descubrimientos útiles, se ven reducidos á la miseria, y acaso son el objeto de la persecucion, temen intentar algun ensayo, cuya utilidad sea incierta. Estos obstaculos en los adelantos cientificos, se aumentan todavía, por la especie de misterio que reinaba en las manufacturas, antes de que se descubriese la imprenta. No obstante, es ya fuera de duda, que los tintoreros, impresores, cerveceros, destiladores. lamineros, vidrieros, fabricantes de esmalte, porcelana, piedras artificiales, sal comun, salitre, potasa, azucar, y otras muchas cosas, deben sus progresos à los conocimientos químicos. La metalurgía sola, ofrece un campo inmenso, porque las aligaciones presentan un manantial fecundo de esperimentos y prometen grandes ventajas en las combinaciones y en el número de los cuerpos metálicos. La mina que se trabaja bajo los conocimientos científicos da mas metal, ó con mas economìa. Así antes de Margraff, se ignoraba el modo de estraer el zinc de la calamina, y la Europa se valia del que se estraía en Alemania y en las Indias.

Estos motivos y otros muchos que se pueden alegar para probar la utilidad de la química, se fortifican mucho mas, si se considera la habitud que da á los dicípulos, de juzgar de una manera sana, y de seguir una marcha racional y filosòfica en sus investigaciones. Muchos ejemplos prueban, que los jóvenes que se dedican al estudio de la Química, pueden llegar á una fortuna considerable, al paso que encuentran en esta ciencia un objeto de placer y diversion.

Hemos observado, que casi todos los artes ecsigen para su perfeccion los conocimientos, y una práctica consumada en las ciencias Químicas. Todo el que quiera dedicarse á los artes de tintoreria. cerveceria, destilacion farmácia &c. debe poseer estos conocimientos, pues sin ellos, se espone á su ruina, porque otros mas instruidos, pueden emplear medios mas econòmicos, disminuir el precio de sus fabricaciones, y por consiguiente dar á sus obras mejor espendio.

El hombre por sn naturaleza, no debe ser un miembro inútil en la sociedad Es pues, indispensable que siga el camino que le pueden conducir á la perfeccion, y siempre encontrará medios de emplear sus conocimientos en toda la redondéz del globo. Muchos artistas célebres perseguidos en su país, han encontrado en otros el aprecio y consideracion que aquel les ha negado, mientras otros nobles orgullosos, y destituidos de luces, se han visto en la dura necesidad de mendigar el sustento vergonzosamente.

MEMORIAL PRACTICO

DEL QUIMICO MANUFACTURERO.

CAPITULO PRIMERO.

ALIGACIONES.

Observaciones generales.

Combinandose entre sí los metales, forman ciertos compuestos, que se designan con el nombre de aligaciones. Estos cuerpos poseen por lo regular diferentes propiedades de las que tienen los elementos que los constituyen. Unos son mas compactos que estos, otros mas blandos, otros mas elásticos, otros mas duros, y mas sonoros otros.

LATON.

1. Fundanse á un fuego vivo en un crisol, nueve partes de cobre y tres de zinc. De esta combinacion resulta la liga conocida con el nombre de laton.

Resiste mejor que el cobre puro á la accion del aire atmosférico, por lo cual se emplea con preferencia á éste en la fabricacion de instrumentos de Matemáticas y de Química. Se hacen igualmente de laton, cazos, calderas y otras vasijas. Se le estira por hilera, y para este caso los fundidores se valen en lugar de zinc, de calamina de primera calidad (*) con

(*) Aunque el zinc y la calamina son cosas distintas, pues esta viene a ser un óxido de aquel, en América ambos se conocen vulgarmente bajo el nombre solo de calamina. T. P.

distinta proporcion, pues mezclan cincuenta y seis libras de calamina, con treinta y cuatro de cobre. Si este metal es viejo, es decir: si ha estado sujeto muchas veces á la accion del fuego, la liga de él con cobre nuevo y calamina, produce un laton mas ductil, y por consiguiente, mas á propósito para la fabricacion del alambre. El cobre de Alemania, y señaladamente el de Nuremberg, es el que mejor puede emplearse en las cuerdas de los instrumentos músicos.

PINCHBECK.

2. El metal conocido por este nombre, resulta combinando por medio de la fusion, cinco partes de cobre puro con una de zinc, cuidando de añadir éste, cuando aquel estè enteramente fundido. Esta aligacion se diferencía poco del oro de los joyeros, y se le emplea en las obras de estos.

Si la liga se hace con partes iguales de cobre y de zinc, es mas fácil de trabajarse, lo que es muy ventajoso en el arte de joyería.

METAL DEL PRINCIPE ROBERTO.

3. Pónganse en fusion cuatro partes de cobre, y cuando ella se determine, añadanse dos de zinc. Se obtiene de este modo una bella liga, conocida en las artes bajo el nombre de metal del Príncipe Roberto.

BRONCE.

4. Pònganse en un crisol siete partes de cobre, y cuando la fusion esté determinada, añadanse tres partes de zinc, y dos de estaño. Resulta una aligacion que toma esactamente la forma de los moldes, y que se ha empleado siempre para vaciar medallas, bustos, y estatuas.

ALIGACION PARA LOS ESPEJOS
DE TELESCOPIOS.

5. Pónganse en fusion siete partes de cobre, à las que se añadirán tres de zinc, y cuatro de estaño. Se obtiene por este medio una liga muy brillante y de un ligero color amarillo, que se emplea en là confeccion de los espejos de telescopios.

METAL DE CAÑONES.

6. Fundanse nueve partes de cobre con una de estaño. Esta liga es propia para la fabricacion de cañones.

En Francia, el mètal de los cañones se compone de once partes de estaño sobre cien de cobre.

Las piezas que se emplearon en la batalla de Praga, se fundieron en parte por la violencia del fuego. Contenian mucho plomo, y no pudieron resistir al grado de calor desarrollado por la frecuencia de los tiros. Tal vez

hubieran sido menos fusibles, si hubieran estado menos cargadas de este metal.

La aligacion del cobre con el estaño, es preferible al cobre puro, no solamente para la fundicion de los cañones, sino tambien para la de las estatuas. El cobre solo al vaciarse en los moldes, se consolida prontamente, y por esta razon, no puede tomar las formas con esactitud.

ALIGACION DE ANTIMONIO Y COBRE.

7. Pónganse en un crisol partes iguales de cobre y antimonio, y fúndanse á un calor fuerte. La mezcla que resulta es bien dura, y de un bello color violado. Aun no se ha aplicado á uso alguno esta aligacion, no obstante, que sus escelentes cualidades, y su color, la hacen susceptible de varias aplicaciones.

METAL DE CAMPANAS.

8. Fundanse seis partes de cobre, y añadanse dos de estaño. De esta aligacion resulta el metal propio para las campanas. Estas proporciones son las que generalmente se usan en Europa y en la China. En Francia, se emplean veintidos partes de estaño, sobre setenta y ocho de cobre.

En la union de ambos metales, es tan completa la combinacion, que el peso especifico de la aligacion, despues de hecha, es mayor que el de ambos metales separados antes de hacerla; y así es que dos pulgadas cúbicas del metal de campanas, pesa mas que la misma cantidad de solo

cobre ò estaño. Otra circunstancia notable en esta combinacion es: que aunque la cantidad de estaño es solo la tercera parte de la de cobre, predomina sin embargo en la aligacion el color de aquel.

Se compone tambien el metal para campanas con diez partes de cobre y dos de estaño. Para las campanas de Iglesias se usa menos estaño que para las de mano, y para las de relox y otras pequeñas se añade un poco de zinc.

MONEDA DE PLATA.

9. Por 4075 partes de plata, se pueden tomar 1772 de cobre. De la fusion de estos metales juntos y su combinacion, resulta una escelente liga para moneda de plata; que es mas durable que la plata copella, y de un lustre inalterable.

La liga que para este objeto se usa en Francia, se compone de nueve partes de plata y una de cobre.

MONEDA DE ORO.

10. Fundanse en el crisol 1772 partes de cobre, y cuando estè en perfecta fusion, añadanse 5316 partes de oro puro. La liga que resulta tiene una ley de veintidos quilates.

La bondad de ella depende de la cantidad relativa de los metales empleados, y se dice que su ley es de veintidos quilates, porque en su composicion entran veintidos partes de oro

por dos de cobre. Esta liga es mas dura que el oro puro, y las monedas que de ella se fabrican se destruyen menos por el uso. El oro casi no pierde su color, por su aligacion con el cobre en la referida proporcion.

La moneda de oro en Francia, se compone de nueve partes de este metal por una de cobre.

LIGA DE PLOMO Y ESTAÑO MAS DURA QUE AMBOS METALES SEPARADOS.

11. Fundanse dos partes de plomo con seis de estaño en un crisol, y se obtendrá una liga de un peso y dureza mayor que los de sus elementos.

Es digna de notarse la dureza de esta liga compuesta de un metal tan blando como el plomo.

LIGA DE COBRE Y ESTAÑO DE MAYOR PESO ESPECIFICO QUE AMBOS METALES SEPARADOS.

12. En un mismo molde, vaciense dos balas de cobre, y despues dos de estaño puro. Fundanse luego en un crisol las de cobre, y añadanse las de estaño, y de la liga que resulte solo podrán sacarse tres balas. Esto prueba, que aunque la cuantidad del metal sea la misma, el compuesto es mas compacto, y por consiguiente, mas pesado especificamente que el cobre y estaño separados.

LIGA DE COBRE Y DE ZINC, DE MENOR VOLUMEN QUE LOS METALES DE QUE ES COMPUESTA.

13. Por 70 arrobas, 21 libras, 10 onzas de cobre, tomense 26 arrobas, 14 libras, 8 onzas de zinc, despues de haber valuado el volúmen de cada uno de estos metales, por medio del agua (1). Fundanse luego en el crisol, y combinados, de esta suerte, se observará por la misma operacion, que el volúmen de ambos metales mezclados, ha sufrido una reduccion considerable, comparada con el que antes tenian separados. La disminucion del volùmen, es la consecuencia de la union intima de los dos metales, que forman combinandose una especie de laton. Las proporciones referidas deben variar, segun el uso á que la liga se destino.

DUCTILIDAD DEL ORO, DESTRUIDA POR EL BISMUTO. (2)

14. Mezclando una parte de bismuto, por pequeña que sea, con el oro, en estado de fusion, lo vuelve quebradizo en el momento; y no se podrà estirar en hilera, ni batirlo en hojas.

---

(1) El modo de valuar el volumen respectivo de los sõlidos por medio del agua se reduce â la siguiente operacion. Se toma un vaso de una medida determinada: se le llena de agua, y se echa dentro uno de los cuerpos, cuyo volûmen quiere compararse con otro, se le retira luego, y se señala en el vaso por fuera la cantidad de liquido que se derramõ en la inmersion del sõlido. Se vuelve â llenar; y se egecuta la misma operacion con el otro, y así succesivamente si fueren muchos los sõlidos, cuyos volùmenes quiera compararse. De este modo se sabe por la cantidad de agua derramada, cual es el cuerpo que ocupa mayor espacio. T. P.

(2) Vulgarmente conocido por marcasita, ó piedra inga. Es un semimetal, cuyo color se asemeja al del estaño: muy fusible y que aleado con los metales tiene la propiedad de volverlos quebradizos como el lo es. T. P.

No solamente tiene este semimetal, así como el antimonio la propiedad referida cuando se les echa dentro del crisol que contiene el oro en fundicion, sino aun cuando solamente se le aprocsiman.

METAL DE LA REINA.

15. Fundanse en un crisol, nueve partes de estaño, una de bismuto, una de antimonio, y una de plomo. Esta aligacion resulta muy semejante á la plata, y retiene su brillantéz por mucho tiempo. Se le emplea en teteras, cafeteras, y otras vasijas semejantes.

Se hace tambien un metal semejante á la plata con cien libras de estaño, ocho de régulo de antimonio, una de bismuto, y cuatro de cobre.

TUMBAGA.

16. Se obtiene la tumbaga, fundiendo en un crisol once partes de cobre, y añadiendole cuando esté fundido una de zinc. Es de un color rogizo, mas brillante y mas dura que el cobre, y no se oxîda con facilidad por el aire atmosférico.

ESTAÑO DE VAJILLA.

17. Tres libras y media de estaño, ocho onzas de plomo, tres de cobre, y una de zinc, forman una liga de una dureza y tenacidad considerables, y de muy bello lustre.

Las mejores proporciones para esta liga, son cien partes de estaño, y diez y siete de régulo de antimonio.

COMPOSICION DE LAS ESTATUAS ANTIGUAS.

18. Segun Plinio, la aligacion que empleaban los Romanos para sus estatuas, y para las tablas de inscripciones, lo componian fundiendo cierta porcion de cobre nuevo, á la que añadian una tercera parte de viejo, y doce y media libras por ciento de una composicion formada de partes iguales de plomo y estaño.

LIGA PARA LLAVES DE FLAUTAS. Y OTROS INSTRUMENTOS.

19. Fundanse en un crisol, cuatro partes de plomo y dos de antimonio, y vaciese en barretas. Esta liga es muy dura y brillante, y muy propia para hacer las llaves de flautas, clarines &c.

SOLDADURA.

20. Ponganse á fundir en un crisol siete partes de plomo, á las que se añadirá una de estaño. Esta es la soldadura, que derretida por medio de un soldador de cobre caliente, y aplicada con polvo de pez, sirve para unir la hoja de lata y los cañones de plomo.

ALIGACION DEL ORO Y LA PLATINA (1)

31. Cuando esten fundidas quince partes de oro, echese en el crisol una de platina. Estos dos metáles se combinarán, y formaràn una liga un poco mas blanca que el oro puro; pero mas ductil, mas elástica y mas fusible.

Las escelentes cualidades de esta liga la hacen apreciable, y sirve principalmente para fabricar los resortes que no se pueden hacer de acero.

Es muy notable que este compuesto se disuelve por el àcido nìtrico, que no obra sobre los metales separados.

Es casi del color de la platina, aunque se componga de una parte de este metal y once de oro.

ALIGACION DEL ACERO Y LA PLATINA.

22. Las combinaciones del acero con la platina, tienen lugar en todas proporciones. Iguales partes de estos metales, forman una liga que se pule muy bien, no se empaña, y sirve para espejos. Su peso especifico es de 9, 862. Noventa partes de platina y veinte de acero, dan una liga que no admiten pulimento, y cuyo peso específico es de 15, 88. Aunque estos compuestos son maleables, aun no se han destinado á este uso.

Diez partes de platina y ochenta de acero, producen una escelente liga, capaz de pulimen-

---

(1) Oro blanco.

to para hacer espejos, y que se puede adamascar (gravar con labores).

Aunque la platina es casi infusible por si sola, poniendola en contacto con el acero, funde á un grado de calor, en que este no sufre alteracion. Las proporciones de platina, que parece convenir mejor al acero destinado á la fabrica de instrumentos cortantes, es de un tres por ciento.

ALIGACION DE PLATINA.

23. Mr. Murray ensayando una vez cierta esperiencia con el antimonio, colocò un pedazo pequeño de este metal sobre una cuchara de platina, y lo puso á la llama de una lámpara de espíritu de vino. Apenas entró en fusion el antimonio, cuando fundió tambien la cuchara, probò una combustion viva, corriò sobre la lámpara de vidrio, la quebró, y se redujo á una masa fria. Se puede repetir esta esperiencia, envolviendo un pedazo de antimonio en una hoja de platina, que se espone á la llama de aguardiente sosteniendola con unas pinzas. Bien pronto prueba una fusion brillante, y corre.

Los fragmentos de plomo, estaño, arsénico, y bismuto fundidos en una hoja de platina, producen los mismos efectos.

ALIGACION DEL ACERO CON EL RHODIO. (1)

24. Las proporciones que se emplean en esta combinacion, son de unas dos partes de rhodio, por ciento de acero. Sus propiedades son la dureza, y una tenacidad suficiente para sufrir la forja y el temple. La primera es tal, que para templar los instrumentos cortantes que tienen rhodio, es necesario calentarlos treinta grados mas que el mejor Wotz, (2) que necesita una temperatura de cuarenta grados mas que el mejor acero fundido de Inglaterra.

La escaséz del rhodio, hace que esta liga sea poco usada.

CURIOSA LIGA DE LA PLATA CON EL ACERO.

25. Del acero y la plata tenidos en fusion por largo tiempo, resulta una liga que parece perfecta mientras los metales permanecen en el estado de fluidéz; pero cuando se enfrian, los globillos de plata se separan y aparecen en la superficie del grano. Si esta liga se forja, y se somete la barra à la accion del ácido sulfúrico debilitado, la plata no parece combinada con el acero, sino se muestra en filamentos en medio de la masa.

Cuando se tienen largo tiempo en fusion la plata y el acero, los lados del crisol, se cubren de un gran nùmero de glóbulos de aquel

(1) Metal poco conocido en América.
(2) Vease adelante el nùm. 27.

metal. No se ha podido reconocer inmediatamente por los reactivos químicos la presencia de la plata en esta liga, y habiendose observado que por medio de ella se mejora el acero, este efecto es de atribuirse necesariamente á la plata, cuya cantidad es demasiado pequeña para hacerse sensible por los agentes químicos. Nuevas esperiencias han demostrado que sucede el mismo fenòmeno de la separacion de la plata en glòbulos, siempre que se liga con el acero en menor proporcion que la de uno á quinientos. Si se practica con sesenta partes de acero y una de plata, los glòbulos de esta se separan á la superficie del grano, y se desprenden en considerable cantidad si se forja la liga. Una pequeña barra de ella, espuesta á una atmósfera húmeda se oxída pronto, lo que no sucede cuando los metales están perfectamente combinados. Estos resultados indican la necesidad de disminuir la cantidad de plata; mas si se le mezcla con el acero en proporcion de uno por docientos, los globulos de plata son todavia abundantes: si en la de uno por trescientos, disminuyen un poco; pero aun se les observa en la de uno á cuatrocientos.

OTRA LIGA DE LA PLATA

CON EL ACERO.

26. Una parte de plata, y quinientas de acero, fundidas juntamente, dieron un hermoso grano. No se observaba ya la plata á la superficie del acero, ni aun despues de haberlo forjado y sometido à la accion de un ácido, aunque un reactivo delicado, indicaba sin embar-

go la presencia de aquel metal en una que otra parte de la barra. Esta liga se forja bien, no obstante ser muy dura. Es superior al mejor acero, y es indudable que debe su calidad á la parte de plata. Estas esperiencias se han repetido muchas veces con el mismo suceso.

Esta liga puede ser de grande uso para los instrumentos cortantes: no es inferior á la del acero con el rodio, y cuesta poco. El valor de la plata en tan corta proporcion, no puede aumentar su precio, y es probable que se pueda emplear en las artes con ventaja.

WOOTZ.

27. Sometase el acero en pequeños fragmentos á un calor fuerte durante largo tiempo, y se formará un carburo sensiblemente cristalizado, que se puede quebrar, y reducir à polvo en un mortero. Mézclese con alumbre puro, y póngase la mezcla en un crisol, calentándolo fuertemente y por largo tiempo, y se obtendrá una líga quebradiza, blanca, y granulosa. Tomense cuarenta granos de esta liga y fùndanse con setecientos granos de buen acero, y se producirá una liga maleable, que despues de forjado y pulido, aplicándole el àcido sulfùrico debilitado presentará un bello adamascado, que es particular del Wootz.

IMITACION DEL FIERRO METEORICO.

28. Para imitar el fierro meteórico de Siberia, los Señores Stodart y Faraday, fundieron unos clavos de herradura, con un diez por

ciento de Nickel. (1). Estos metales se combinaron perfectamente por la fusion, y dieron una liga que adquirió con el pulimento un ligero color amarillo. Es menos oxîdable que el fierro puro, y lo mas singular es que si la misma cantidad de nickel se combina con el acero, acelera la oxîdacion de este, en lugar de prevenirla.

CARACTERES DE IMPRENTA.

29. Tomense cinco onzas de plomo, ponganse en fusion, y añadaseles una de antimonio. La liga que de esta mezcla resulta, es de escelente uso para los caracteres de imprenta, porque el antimonio dá al plomo cierto grado de dureza, sin el cual, no podria resistir á la prensa.

LIGA PARA LOS PEQUEÑOS CARACTERES DE LAS PLANCHAS ESTEREOTIPAS.

30. Fundanse juntamente cuatro onzas y media de plomo, una de antimonio y otra de bismuto. Se obtiene de este modo una liga, que tiene la propiedad de dilatarse por el enfriamiento, circunstancia ventajosa en la formacion de los pequeños caracteres de imprenta, y señaladamente en la fundicion de las planchas estereòtipas, porque llena esactamente los moldes, lo que no podria conseguirse con un metal contractible al enfriarse.

---

(1) Metal asi llamado, y que funde ã los 160 grados del Pirõmetro de Widgewood. T. P.

Algunos fundidores de caractéres, adoptan diferentes composiciones para las planchas estereotipas, y la mas usada es, de ocho partes de plomo, dos de antimonio, y media de estaño.

LIGA MUY FUSIBLE.

31. Ponganse en fusion cuatro onzas de bismuto, y añadansele al entrar en ella dos onzas y media de plomo, y una y media de estaño. Estos metales forman una liga, que se funde en la agua hirviendo; y por esta cualidad se logra sorpreender agradablemente à los que la ignoran, fabricando con ella cucharitas de cafè y presentandolas con esta bebida bien caliente á las personas que se trata de sorprender. Se sirven de ellas sin estar prevenidas, y no quedan poco admiradas al ver deshacerse en el liquido la cuchara.

Es tal la fusibilidad de esta liga que el calor que se necesita para fundir sus elementos, es mas de dos veces mayor que el del agua hirviendo.

32. Un efecto semejante produce la aligacion de partes iguales de zinc, de bismuto y de plomo.

APLICACION DE LAS LIGAS PRECEDENTES.

M. Gassicourt, propone el siguiente uso de las aligaciones fusibles en el agua hirviendo, en razon de que toman con esacta perfeccion la

forma de los moldes. Tòmese, dice, un plato de loza vidriada ò porcelana, cuyo fondo sea plano y muy liso. Péguese en él un papel encolado, y cuando esté seco, escribase ó dibujese lo que se quiera con tinta ordinaria. Cúbrase luego con un polvo fino de goma arábiga, á fin de que adhiriendose á las letras ò dibujo, forme un ligero relieve. Cuando la escritura esté seca, quitese el polvo superfluo con una brocha suave, y vaciese en el plato el metal fundido, cuidando de enfriarlo prontamente, para que no se cristalize. De este modo se obtendrá el gravado de una escritura, que despues de lavado en agua tibia para limpiarlo de la goma que se le hubiese pegado, puede servir para sacar estampas por el medio ordinario.

La dificultad de esta operacion consiste en evitar la desigualdad de espesor de la plancha de metal, que altera la forma de la impresion en la prensa, y en procurar que la superficie no cristalize, porque esto se opone à la limpieza de la estampa.

Esta composicion, añadiendole un poco de mercurio, (*azogue*) se emplea en las inyecciones anatómicas, à fin de tomar el molde de algunas cavidades, como la oreja, en los cadaveres. Las partes animales se destruyen por una solucion fuerte de potasa, y el molde metálico queda perfecto.

AMALGAMAS.

Se da este nombre á las combinaciones de mercurio con otro metal, aunque en realidad es una verdadera liga. Se practica por medio del calor ó de la trituracion.

AMALGAMAS DE ORO Y PLATA.

33. Pongase una hoja de oro batido en la palma de la mano, y viertase sobre ella un glóbulo de mercurio. Al momento el oro absorve el mercurio, como la azucar absorve la agua.

En las personas que han tomado interiormente preparaciones mercuriales, se observa, que este metal transpira por sus poros, y ataca á los aretes, ú otras piezas del mismo metal que traen pegadas á la piel. Una moneda de oro frotada con azogue, se penetra de éste, y queda tan quebradiza, que puede deshacerse con los dedos.

La propiedad que tienen el oro y la plata de unirse con el mercurio, le ha dado á éste un grande uso en América para la estraccion de aquellos metales de las minas. Se reducen á polvo fino las piedras minerales de oro ò plata, y se mezclan con el mercurio, que se combina con las particulas metálicas. sin atacar á las terrosas. Se somete la amalgama á la accion del fuego, y evaporandose por este medio el mercurio, se obtiene el metal que se busca.

34. Pónganse al fuego en un crisol dos partes de mercurio, y cuando se observe que se

eleva un vapor, añadaseles una de oro ó de plata, y remuevase la mezcla con una barreta de fierro. Cuando el oro ò la plata fundán, se formará una amalgama, que se vaciarà en un vaso con agua fria, que se decantará para recoger aquella, que resulta de un color plateado amarillento, y de la consistencia de manteca. Lávese despues esta amalgama, triturandola con agua en un mortero, y guardese en un frasco de vidrio cerrado.

En necesario que el mercurio empleado en esta amalgama sea muy puro, porque la menor parte de plomo ó de bismuto que contenga, altera el dorado si se le destina à este efecto. Se debe, pues, emplear el azogue que se haya estraido por la destilacion del oxîdo rojo de mercurio.

Para dorar ó platear el cobre, por ejemplo, es necesario frotar la pieza con esta amalgama, y esponerla á un calor suficiente para sublimar el mercurio, que evaporàndose deja una capa de oro ó plata sobre el cobre. Se han construido ultimamente una especie de hornillos para dorar, con los cuales se evita que el humo del mercurio perjudique al artifice: antes de esta invencion, el arte de dorar era peligroso.

AMALGAMA DE SODIO. (1)

35. Colóquese en un vidrio de relox seco, un glóbulo de sodio del peso de quince granos.

(1) Este, el potasio, y el calcio, son metales poco comunes.

Póngasele en contacto con diez de mercurio, y habrá una combinacion instantanea de ambos metales, de que resultará una liga sòlida y brillante. Durante la combinacion hay una produccion de calor.

AMALGAMA DE POTASIO.

36. Póngase un glòbulo de mercurio del grueso de un garbanzo sobre un pedazo de papel, y añadase un glóbulo de potasio, como la mitad menos grueso: remuevase el papel para establecer el contacto entre ambos metales, y al instante que se logre, habrá una produccion de calor y la formacion de una amalgama.

Esta se consolida en algunos segundos, aunque es formada de una cantidad de un metal solido, y doble de otro fluido. El calor se produce por la combinacion y condensacion de sus partes, y de aquí es, que el peso específico del nuevo compuesto, es mas grande que el de sus constitutivos.

FENOMENO SOBRE LA SEPARACION DEL POTASIO DE SU AMALGAMA.

37. Infúndase la amalgama anterior en un vaso lleno de agua: el potasio, teniendo mas afinidad con el oxîgeno, que con el mercurio, abandona á este que queda al fondo del vaso, y se combina con aquel, que le roba al agua: ésta se descompone, y el hidrógeno queda libre, y se separa con ruido. Un efecto semejante se produce, espoñiendo la amalgama á la accion del aire.

AMALGAMA PARA LOS COGINES DE MAQUINAS ELECTRICAS.

38. Fúndanse juntas dos partes de zinc y una de estaño, y cuando lo estén, viertanse en un crisol frio que contenga cinco partes de mercurio. De la combinacion de estos metales, resulta una amalgama, que sirve para frotar los cogines de las màquinas eléctricas, que antes de que se conociera esta composicion, se frotaban con sebo y cera.

AMALGAMA PARA BARNIZAR LAS FIGURAS DE YESO.

39. Póngase una onza de estaño con la misma cantidad de bismuto en un crisol: fúndanse; y añádaseles una onza de mercurio. Muevase bien la mezcla para que se combinen los metales: retírese despues del fuego; y déjese enfriar. Esta sustancia, mezclada con clara de huevo, forma un barníz muy bello para las figuras de yeso.

AMALGAMA PARA PLATEAR LOS GLOBOS DE VIDRIO.

40. Se emplea para este efecto ordinariamente una parte de mercurio, y cuatro de estaño; pero se obtiene una composicion mejor, fundiendo juntas dos partes de mercurio, una de estaño, una de plomo, y otra de bismuto. Esta mezcla se hace en una cuchara de fierro, sobre un fuego claro, y debe removerse frecuen-

temente. El vidrio debe estar perfectamente seco: se vierte la liga dentro del globo, y se agita, hasta que toda su superficie interior quede bien cubierta.

LIGAS QUE SE FUNDEN CUANDO SE FROTA LA UNA CON LA OTRA.

41. Fùndanse dos partes de bismuto y cuatro de plomo en dos crisoles separados, y vièrtanse en otros dos crisoles que contengan una parte de mercurio cada uno. Cuando estas ligas se enfrien, quedarán sólidas; pero si se frota la una con la otra, se funden inmediatamente, y corren.

COMBINACIONES DE LOS METALES CON OTRAS SUSTANCIAS.

TRANSFORMACION DEL FIERRO EN ACERO.

42. Fùndanse en un crisol cuatro onzas de escoria de fierro, y sumérjase en el una barrita de fierro pulido, de dos ò tres lineas de grúeso: déjese por algun tiempo en la fucion: retírese luego; y cuando se haya enfriado, se le encontrará convertido en un escelente acero que resiste á la accion de la lima.

En esta operacion, el hilo de fierro se carboniza. Se hace sensible la conversion de fierro en acero, sumergiendo el hilo metálico en el ácido nitrico; puesto que se ennegrece, lo que no sucedería si quedase en el estado de fierro.

Se hace tambien la transmutacion del fierro en acero por medio de la cementacion, (1) calentandolo en el crisol mezclado con carbon. La operacion puede impedirse antes de completarse la transmutacion, cuando la combinacion no ha penetrado mas que á cierta profundidad.

Es sumamente importante para el artista, conocer esactamente el grado de calor á que debe templar el acero, para los diferentes usos á que puede destinarse. Cuando la superficie de una pieza de acero se calienta á una cierta temperatura, adquiere primero un calor pajizo, que si la temperatura se eleva, pasa á un color de oro con manchas rojas, luego á color de púrpura, luego á violado, y finalmente á azul. Estos colores deben guiar al artífice para dar los diferentes grados de temple, sumergiendo la pieza de acero en la agua fria, ò en aceite. El color pagizo, indica el momento en que deben templarse las tigeras, y otros instrumentos destinados á cortar el fierro. El color de oro con manchas rogizas, el del temple de los instrumentos destinados á trabajar los metales mas dulces. El color de pùrpura, el de los instrumentos cortantes ordinarios; y el violado ó azul, el de los resortes y muelles de relox.

El acero se quiebra con mas facilidad que el fierro, y la quebradura es diferente. La del fierro dulce, tiene una apariencia fibrosa, y la del acero es granosa y cenicienta. Un hilo de

(1) Operacion química en que se pone al fuego el metal mezclado con otro cuerpo à que se da el nombre de cemento. En el caso, el cemento es el carbon que se junta con el fierro. T. P.

fierro dulce de una linea ó poco mas de diametro, puede sostener setecientas libras sin romperse, y otro igual de acero templado, puede sostener novecientas.

FABRICA DEL ACERO EN PERSIA.

43. Oostad-Muhammed-Ali, noble Persiano, describe el siguiente método que se practica en Persia para hacer el acero.

„El fierro se saca de los montes. Se construye un hornillo de cuatro pies en cuadro, y de cinco á seis de altura, dando un espesor á las paredes de ocho á nueve pulgadas. Sobre uno de los costados á la altura de diez y ocho pulgadas, se dispone una parrilla de losas, y abajo una especie de mortero, destinado á recibir el acero fundido. Encima de la parrilla se coloca el fierro en barras, mezclado y cubierto con carbon de madera, y por tres agugeros que hay debajo de la parrilla, se alimenta la combustion por medio de grandes fuelles. A medida que el fierro se carboniza, funde, y cae el acero liquido en el mortero, de donde se le saca en barras.

De tres ó cuatro quintales de que se compone una hornada, se pierde casi un tercio por la oxîdacion y adhesion á las paredes. La operacion dura tres ó cuatro dias."

El carbon que se emplea en ella es muy pesado, y diferente del nuestro; pero Muhammed-Ali no sabe de que madera se hace.

ACERO FUNDIDO.

44. Ponganse veinte partes de fierro dulce en un crisol en pequeños pedazos, y mezclénse con seis partes de greda en polvo, (carbonato de cal) y seis de fragmentos de crisoles de Hesse, pulverizados. (1) Dispongase todo de manera, que la fusion del fierro quede bien cubierta, y libre por consiguiente del contacto del aire. Calientese el crisol gradualmente, hasta que se ponga blanco. Una hora basta por lo regular, para convertir dos libras de fierro en un escelente acero fundido, que se puede forjar, cualidad que no tiene el acero preparado por los medios ordinarios. En esta esperiencia, el fierro se combina con el carbono contenido en la greda y el polvo de crisol.

Entre las invenciones que han enriquecido á las artes, una de las mas importantes es la *siderografia* ó arte de gravar sobre el acero, y de transportar el gravado à una, dos, ó muchas planchas. La operacion se reduce á gravar sobre una lámina de acero destemplado, ò decarbonizado, la figura que se quiera trasladar, y se tiempla despues, teniendo el mayor cuida-

---

(1) Con sola la greda practicõ en Puebla un sugeto aficionado ã las artes la fundicion del fierro casualmente. Tratando de hacer no se que pieza, y habiendo oido decir que aquella tierra era propia para ablandar el fierro, dispuso que se pusiese este en la fragua mezclado con aquella; pero no quedó poco sorprendido cuando al querer sacar el fierro para forjarlo, encontro que se habia fundido enteramente. Estã averiguado que todo el secreto de fundir el fierro, consiste en carbonizarlo. Este efecto produce la greda, y es un dolor que hallandose esta en abundancia en nuestro pais, y en Puebla precisamente en el barrio de Analco dònde estan situadas las mas herrerias, no sepan nuestros artifices aprovecharla eñ una operacion tan ùtil y ventajosa. T. P.

da para que no se altere la figura. Se hace pasar luego con bastante presion sobre la lámina un cilindro de acero destemplado, repitiendo la operacion muchas veces, hasta que el perimetro, ó superficie del cilindro tome esactamente en relieve la figura gravada. Templado este cilindro, sirve para transportar por medio de la misma presion, el gravado de la primera lámina á otras de cobre ò acero destemplado, y de este modo puede obtenerse un gran número de láminas perfectamente iguales, con que se puede sacar una multitud de estampas, cuyas últimas pruebas serán tan esactas como las primeras.

Esta invencion puede ser de grande uso en las manufacturas de loza, en la impresion de indianas, y sobre todo en la confeccion de billetes de banco ú otros documentos, que deben estar á cubierto de la falsificacion.

PREPARACION DE UN SULFURO DE FIERRO CRISTALIZADO, SEMEJANTE AL QUE SE ENCUENTRA EN LAS PIZARRAS.

45. Tomese la limalla mas pura de fierro, con un ecseso ligero de azufre. Póngase el segundo en un crisol, y cuando esté fundido, añádase la limalla. Ambos ingredientes formarán una mezcla de color de oro. Si se deja enfriar el crisol, hasta que se forme una costra sobre la mezcla, y se quiebra aquel, se encontrará una cristalizacion en forma de cubos.

PREPARACION DEL ORO MUSICO.

46. Si se ponen en una cornamusa dos onzas de azufre, y dos de oxîdo de estaño, y se someten á un calor fuerte y prolongado, el oxîgeno del estaño se combinará con una porcion de azufre, y se formará por una parte el ácido sulfuroso, y por otra una sustancia amarilla escamosa, y de un brillo metàlico, que es propiamente un sulfuro de estaño ó lo que se llama vulgarmente oro músico.

Es probable que esta sea una de las sustancias con que los Alquimistas de la edad média engañaron á sus crédulos contemporaneos, prometiendoles la transmutacion de los metales en oro.

FOSFURO DE NICKEL.

47. El nickel se combina con el fòsforo descomponiendo el ácido fosfórico. Mézclese vidrio fosfòrico con carbon y nickel, fúndanse juntós estos ingredientes, y pònganse en contacto con ellos unos pedazos de fósforo, cuando aun estén en el crisol. La mezcla aumenta una quinta parte en su peso, pero se descompone en parte por el enfriamento. El fosfuro de nickel es mas blanco y brillante que el metal mismo, y su textura se asemeja á unos grupos de agujas pequeñas.

El nickel se combina rápidamente con el azufre, y forma un sulfuro, que algunas veces se diferencia en sus propiedades del sulfuro nativo. Es duro, amarillento, y con caras brillantes.

Se combina tambien el nickel con muchos metales, y dá principio á muchas aligaciones poco conocidas. La que forma con el cobalto y el arsénico es de un color rojo, duro, no magnético, y de un peso específico menor que el de sus constitutivos.

FOSFURO DE COBRE.

48. Se puede dar al cobre el grano y la dureza del acero, fundiéndolo con dos partes de vidrio fosfórico, estratificadas (1) con una duodecima parte de carbon en polvo. El fosforo se combina con el cobre, y si despues de fria la mezcla se rompe el crisol, se encuentra un boton ceniciento, y brillante de fosfuro de cobre, debajo del vidrio, que pasa al estado de esmalte rojo.

El cobre combinado con el fòsforo, adquiere la dureza del acero en el grano y en el color: Es susceptible de pulimento, y no se altera por el aire, ni despide olor alguno cuando se le frota.

SOLDADURA.

49. Es el arte de juntar por la percusion y el calor, dos ó mas pedazos del mismo metal, de manera que parezcan de una sola pieza. Hay pocos metales capaces de soldarse, y entre los que gozan de ésta propiedad, el fierro y la platina son los mas preciosos. Sirven para

(1) Estratificar es disponer en capas ó camas, diversas sustancias alternadas en un vaso. T. P.

la construccion de aparatos que necesitan fuerza, como son por ejemplo las calderas de vapor. La estrema infusibilidad de la platina, hace su soldadura mas apreciable para la fabricacion de vasijas de una grande capacidad.

SOLDADURA DE FIERRO.

50. Pónganse dos barras de fierro en una forja: calientense hasta que se pongan de un color blanco, ò hasta que su superficie adquiera cierto lustre: saquense prontamente ponganse una sobre otra en el yunque; y golpeense fuertemente con el martillo. Ellas se incorporarán de suerte, que no pueda conocerse la juntura, á menos de que la operacion se egecute mal.

Sin la propiedad que tiene el fierro de soldarse, no se podrian formar con el cadenas, y otras obras destinadas á resistir grandes fuerzas mecánicas.

En China se ha fabricado un puente de fierro, para reunir dos altas montañias, con 215 cadenas que sostienen el entablado, y en Inglaterra, se ha construido otro bajo el mismo sistema sobre un brazo de mar, que une el condado de Gales, y la isla de Anglesey.

SOLDADURA DE PLATINA.

51. Sometanse á la accion del fuego en una forja dos barras de platina, y cuando esten enteramente blancas, ponganse una sobre otra en el yunque, y batanse con fuerza con el martillo.

Se uniran tan perfectamente, que parecerán una sola pieza. Esta maleabilidad de la platina, la hace apreciable para utensilios de Quimica. La infusibilidad de está metal, no permite vaciarlo en moldes.

SOLDADURA DE SODIO.

52 Si cuatro ò cinco pedazos de sodio se juntan eu una tabla, y se aprietan fuertemente con un pedazo de madera ò el plano de un cuchillo, se soldarán de suerte, que no se percibirá la juntura.

SOLDADURA DEL ACERO Y DEL FIERRO FUNDIDO.

53. La soldadura del acero y de la fundicion de fierro, se habia considerado dificil hasta aquí, porque se opinaba que era preciso elevar la temperatura al grado necesario para fundir el fierro forjado. Los mejores flujos para este objeto, son el vidrio de borax, (1) y el vidrio de botellas comunes. En la soldadura del acero es necesaaio usar del carbon de madera. Las piezas que deben soldarse, han de estar sin escamas, se cubren con el borax, y se lian fuertemente. Luego que el calor es suficiente para fundir el borax ò el vidrio, se les cubre de nuevo, ya sea sumergiendolas en el polvo de estas sustancias, ò rociandolas con el, y se puede entonces aumentar el calor. Esta operacion altera poco las propiedades del acero.

(1) Atincar.

SOLDADURA DE LA PLATINA CON EL ACERO.

54. Se hace un paquete de hilos de platina y acero de igual diàmetro, y se les une con mucha facilidad por la soldadura. Despues de forjarse, pulirse y descamarse por un ácido estos metales unidos, presentan una superficie manchada de negro y blanco. Si se emplean hilos muy finos, se obtiene un adamascado muy hermoso.

CAPITULO SEGUNDO.

ARTE DE DORAR, PLATEAR, ESTANAR, &c LOS METALES, MADERAS, &c.

El método seguido generalmente para dorar, &c. es la precipitacion, que se determina por medio de una sustancia, que tiene mas afinidad por el disolvente, que el oxîdo con que está combinado.

Precipitacion del mercurio sobre el cobre.

55. Viertase una disolucion de nitrato de mercurio sobre una hoja de cobre, de suerte que la bañe. Enjuguese luego y frotese la hoja, hasta que el mercurio tome su aspecto metálico.

Precipitacion del cobre sobre el zinc.

56. Echense diez granos de sulfato de cobre (1) en polvo, y dos gotas de àcido nítrico (2)

(1) Piedra lipiz.
(2) Agua fuerte.

en un vaso de agua destilada. Agitese todo con un tubo de vidrio, hasta que se disuelva. Sumerjase entonces en el líquido una barrita de zinc, y se cubrirá de una capa de cobre.

Precipitacion del oro sobre el fierro.

57. Si una vara de fierro pulido, se sumerge en una solucion de nitro-muriato de oro, se cubrirá de una capa de este metal.

Precipitacion de plomo y zinc, ó arbol de Saturno.

58. Pongase media onza de sub-acetato de plomo en polvo, en un globo de vidrio lleno de agua destilada: añadanse diez gotas de ácido nítrico, y agitese bien la mezcla. Tomese una varilla de zinc, de un cuarto de pulgada de diámetro, y de una pulgada de largo; átese por un estremo con un hilo, y asegurandolo en el tapon, cuelguese dentro del líquido de suerte que quede esactamente en el centro del globo. Pongase este en un lugar quieto, y á poco el plomo precipitandose sobre el zinc, formará una especie de vegetacion metálica, en que se hacen sensibles los ramos, hojas &c.

Precipitacion del estaño sobre el zinc, ò árbol de estaño.

59. Pongase en un vaso como el anterior lleno de agua destilada, catorce gramas (1) de muriato de estaño, y añadanse diez gotas de acido nítrico. Agitese la mezcla y pongase el zinc

(1) La grama es la trigesima segunda parte de una onza, ó medio adarme. T. P.

con las precauciones dichas en el número antecedente, y á poco tiempo se formará un árbol como el anterior, aunque mas brillante.

Precipitacion de la plata sobre el mercurio, ó árbol de Diana.

60. Ponganse en un globo ú otro vaso de vidrio 7,08 gramas de nitrato de plata (1) en disolucion en cosa de cuatro cuartillos de agua destilada: añadanse 7,08 gram. de mercurio, y dejese la mezcla en reposo. A poco el precipitado de la plata, formará una especie de vegetacion, á que se dá el nombre de árbol de Diana. Otra manera de prepararlo, consiste en añadir á una disolucion débil de nitrato de plata, dos partes de nitrato de mercurio, disuelto en cuatro partes de agua.

Precipitacion del bismuto sobre el cobre.

61. Una vara de cobre, sumergiendola en una disolucion de veinte gotas de nitrato de bismuto debilitada en un vaso de agua, se cubre de un brillante precipitado de este metal.

Precipitacion de la plata sobre el cobre.

62. Disuelvanse diez granos de nitrato de plata cristalizada en un vaso de agua, y sumerjase en la disolucion una varilla limpia de cobre. Inmediatamente se cubrirá de un bello precipitado de plata.

---

(1) Piedra infernal.

La esperiencia se varìa, disolviendo 0.975 gramas de nitrato de plata en 0,6 gramas de agua, virtiendo una poca de esta mezcla en un vidrio plano, y poniendo en contacto con ella una hoja de cobre. A las tres ò cuatro horas se encontrará toda plateada.

Es todavia mas sensible el efecto, echando algunas gotas de la disolucion de nitrato en una hoja limpia de cobre. La precipitacion se hace en el momento, formando una especie de vegetaci on.

Para platear el Cobre.

63. Disuelvanse 0, 095 gramas de nitrato de plata en agua, y pongase dentro una pieza de cobre bien pulida. La precipitacion se hace inmediatamente, y cuando esté completa, enjuguese el cobre con una gamuza, ò con papel. Mezclense luego, 0,975 gram. de agua, 3,54 gram. de sub-tartarato de potasa, 3,54 gram. de muriato de sosa, y 1,950 gramas de sulfato de alumina y de potasa. Cuando todas estas sustancias estén combinadas, pongase encima la hoja de cobre, y frotesele con cuidado. El plateado se mostrará bien pronto, y se le dará mas hermosura, frotandolo con un pedazo de piel.

En la fabricacion del plaquè, el cobre, y mas comunmente el laton, se calienta hasta cierto grado y se les aplican las hojas de plata, que se adhieren por el bruñido. Su consistencia depende del nùmero de hojas que se aplican. Para los adornos que son de poco uso, bastan diez hojas; pero si se destinan à algun uso en que

han de ser manoseados ó lavados con frecuencia, se deberán aplicar hasta cien hojas.

Las hojas de oro, se aplican del mismo modo sobre el fierro, y sobre el cobre.

Precipitacion de la plata sobre el fierro ô el cobre: metodo de platear las caratulas de relox, de baròmetro &c.

64. Ponganse juntas, partes iguales de muriato de plata, y subtartarato de potasa humedo. Frotese con esta mezcla la pieza que quiera platearse, hasta que se revista de una capa de plata, teniendo cuidado de calentarla con frecuencia, y lavarla en agua destilada, para despojarla de las materias salinas snperfluas.

Precipitacion de la plata sobre el cobre.

65. Precipitese por la potasa el nitrato de plata, filtrese, lavese, y sequese el oxîdo. Viertase despues encima amoniaco líquido (1) y se obtendrá una disolucion amarilla. Sumerjase en ella una pieza de cobre pulido, y dejese evaporar la humedad. Estando bien seca, pongase sobre carbon encendido, y se revestirá de una capa de plata, que admite un buen pulimento.

Precipitacion del cobre ,sobre la plata y el fierro.

66. Si se mete una cuchara de plata en una disolucion de sulfato de cobre, ni este ni el

(1) Alcali volatil fluido.

metal padecerán alteracion; pero si una varilla de fierro se pone en el líquido, estableciendo el contacto entre una de sus estremidades y la cuchara, al instante ambos metales se cubrirán de una capa de cobre.

Para platear el marfil.

67. Sumerjase una pieza limpia de marfil en una disolucion dèbil de nitrato de plata, y dejesela hasta que se ponga amarilla: retiresele y pongase al sol en un vaso de agua destilada; y prontamente tomará un negro intenso. Saquese del líquido, enjuguese, y frotese con una piel, y la plata que cubre al marfil, tomará su aspecto metálico.

Para platinizar el laton.

68. Pongase una vara de laton pulida en una solucion de platina y éter. Cuando se la retire, se observarà cubierta de una capa de platina que resiste á la frotacion. Esta propiedad se aplica con ventaja á varias obras, pues las preserva del moho. Cuando se quiera platinizar una lámina, se le frota con un lienzo cargado de aquella solucion.

Modo de estañar los alfileres de laton.

69. Llenese un vaso de cobre estañado, de capas alternadas de alfileres y estaño: viertase encima hasta cubrir las capas, una solucion de subtartarato de potasa en agua caliente, y pon-

gase à hervir todo por espacio de cinco o seis horas. De este modo quedan estañados los alfileres, dejando enfriar la mezcla.

Para estañar el fierro

70 Limpiese bien con ceniza una hoja de fierro: pongase por un dia y una noche en agua con àcido sulfúrico: retiresele, y despues de seca, untesele con sebo: pongasele à calentar, y teniendo preparada una onza de estaño fundido, pongase en ella la hoja de fierro caliente, de modo que la bañe el estaño. Se le deja así por un rato, y se la retira estañada.
Este es el método que se ejecuta en grande en la fabrica de hoja de lata. Las hojas adelgazadas por el martillo y los cilindros de acero, se ponen en un licor ácido: se limpian para despojarlos de toda sustancia que pueda estorbar la operacion: se les mete en una caldera de fierro con estaño fundido, y llena de sebo, pez, ú otra materia grasosa, para prevenir la oxidacion. El estaño se combina con el fierro y lo cubre. Se retirán las hojas, y se las dan otras preparaciones. (1)

Para Estañar el cobre.

71. Limpiese una pieza de cobre succesivamente con franela, piel, y muriato de amoniaco: calientese; y frotese con pez ó sebo. Calientese aun mas, y frotese con el estaño. Estos dos metales se combinan inmediatamente.

(1) Vease el Cap. 25 del 2. ° Tomo, donde se trata por estenso esta materia.

Se emplea tambien para este efecto una liga de tres partes de plomo, y cinco de estaño de vajilla. Cuando el estañado ha de ser mas fino, se toman diez partes del primero, y diez y seis del segundo, ó una del uno, y dos del otro; pero estas proporciones varían, al capricho de los artistas. Los vasos estañados con estaño puro, no manchan los dedos como los que lo son con estaño y plomo.

Zinc sobre fierro.

72. La pieza de fierro debe estar bien limpia y sin que presente mancha alguna. Se frota con muriato de amoniaco, y luego se le sumerje en el zinc fundido. La combinacion se obra inmediatamente, y el fierro se cubre de una capa de zinc; pero si esta fuere delgada, se repite la inmersion. El zinc se une con tal fuerza, que resiste á la frotacion.

Un manufacturero de Sheffied, ha encontrado ultimamente el medio de aplicar el zinc maleable á los vasos de cobre.

Precipitacion del oro por el sulfato de fierro.

73. Viertanse algunas gotas de sulfato, ò carbonato de fierro, en una solucion de nitro-muriato de oro, y se obtendrá un bello precipitado amarillo. Este es el oro que se puede recojer en un filtro. El àcido nitro-muriatico, abandona á este metal por formar una sal de fierro, y deja libre al àcido sulfúrico.

Precipitacion del oro sobre el carbon por medio de la luz.

74. Pongase en un vaso, una onza de nitro–muriato de oro debilitado, con un pedazo de carbon pulido, y espongase este aparato á los rayos del sol. La precipitacion se determina luego, y el carbon queda dorado.

Precipitacion del oro sobre el carbon por medio del calor

75. Pongase en un matráz un pedazo de carbon con nitro–muriato de oro; y desele gradualmente un calor fuerte, para descomponer la sal, y precipitar el oro sobre el carbon.

Modo para dorar las barras de cobre para batirlas.

76. Este método se debe á Turner de Birmingham. El prepara las barras de cobre ó de laton de dimensiones convenientes. Las limpia con cuidado, nivela su superficie, y prepara las hojas de oro puro, ò aleado, del mismo largo de las barras, y de espesor suficiente. Aplica el oro por medio del martillo, cuidando de que igualen las superficies, y atandolas al cobre con hilos de metal, las pone al fuego con limalla de plata y borax para facilitar la fusion. Cuando esta se verifica, retira la barra dorada perfectamente, y susceptible de batirla en hojas.

Del mismo modo se platea el cobre, tomando una onza de plata, por doce de cobre. Este método es mas seguro para los trastos de cosina, que el estañado.

Método para dorar el cobre por amalgama.

77. Pongase una pieza de cobre bien limpia en una disolucion de nitrato de mercurio. Encima de la capa de este metal, que se precipita sobre el cobre, apliquese otra ligera de amalgama de oro (1), y espongase la pieza al fuego en un hornillo. El mercurio se volatiliza, y el cobre queda dorado.

Método de dorar el fierro por medio del cobre.

78. Pongase la pieza de fierro en una solucion acidula, y enjuguese con un lienzo. Sumerjase despues en una disolucion de sulfato de cobre, y al momento se cubrirá de una capa de este metal. Se le aplica entonces la amalgama de oro como se dijo en el número anterior, y se espone al fuego para evaporar el mercurio.

El método que se sigue para dorar el alambre de plata, consiste en aplicar sobre una barra de este metal las hojas de oro. Se estira el hilo, que por mas estension que se le dé, siempre queda dorado. La menor proporcion que se usa para este objeto, segun las actas del parlamento inglés, es de 100 granos de oro, por 5760 de plata, y la mayor de 120. Se ha

---

(1) Vease el número 34 del Cap. anterior.

calculado, que un grano de oro, puede estirarse en la hilera á la longitud de 401 pies, y dar una superficie de 100 pulgadas cuadradas, lo que equivale al espesor de una 492099 parte de pulgada. Reaumur pretende, que un grano de oro puede tomar la estension de 2900 pies: dorar una superficie de 1400 pulgadas cuadradas; y que el espesor del oro en la parte mas delgada del hilo, no escede de $\frac{1}{14000000}$ de pulgada.

Precipitacion del oro contenido en una solucion etcrea por el acero.

79. Pongase en una disolucion de oro con el éter, la hoja de un cortaplumas, de una navaja de barba, ó una lanceta. Retiresela: dejese evaporar el éter; y quedará cubierta de una capa de oro. Para dorar espadas, ù otras piezas grandes de cuchilleria, basta frotarlas con una esponja empapada en la disolucion.

Preparacion del oro de concha.

80. 1.º Ponganse el oro batido en hojas, llamado vulgarmente volador, en un mortero de barro, y mezclese con miel y una solucion fuerte de goma arabiga, hasta reducirlo á particulas muy finas. Lavese despues con agua caliente para limpiarlo de la miel y goma, y recojase el polvo.

2.º Disuelvase el oro puro ò en hojas, en el ácido nitro-muriàtico, (1) y precipitese con el

(1) Agua regia.

cobre, ó una solucion de sulfato de fierro. Digierase el precipitado, si es producido por el cobre, en vinagre destilado: lavese muchas veces; y sequese. De este modo se obtiene un polvo fino de oro, que se bruñe mejor que el anterior.

3.° El mejor modo de preparar el polvo de oro, es calentar la amalgama de este metal en un crisol abierto, para volatilizar el mercurio, á cuyo fin se remueve con frecuencia. Muelase el polvo que queda en un mortero, seco ó con agua, y se le puede emplear inmediatamente.

En estas esperiencias debe tenerse presente, que el humo del mercurio es dañoso á la salud.

Precipitacion del oro sobre la seda, raso, marfil, &c. por el hidrógeno.

81. Preparese una disolucion de una parte de nitro-muriato de oro, y tres de agua destilada. Empapese en ella el raso, seda ò marfil y pongasele inmediatamente á la accion del gas hidrógeno. (1) Al momento quedará dorado.

Se puede variar la esperiencia, pintando sobre la seda flores ú otro adorno con un pincel mojado en la disolucion referida, y esponiendo el lienzo á la accion del hidrógeno. Este dorado no se destruye lavando el lienzo, ni por esponerlo al aire.

La porcelana se dora con una mezcla de nitro-muriato de oro, y agua de goma y borax en polvo. Se aplica esta composicion con el

(1) Vease el cap. 14 que trata de la fabricacion de gases.

pincel, y se espone la pieza al calor en un horno. Del mismo modo se puede aplicar la plata, platina, estaño, bronce y otros metales.

Otro modo de aplicar el oro sobre tegidos.

82. Empapese un liston en éter fosfòrico, y cuando este se disipe, esto es, cuando no arroje humo, sumerjase en una disolucion de nitro-muriato de oro. La sal se reducirá al momento, y el oro se precipitará sobra la seda.

Otro.

83. Pintense las figuras que se quiera sobre una pieza de seda, ò un pedazo de marfil, con una disolucion de nitro-muriato de oro, y espongase al gas hidrògeno fosforado. Obrando este sobre el oxîdo de oro, le reducirá y el diseño quedará dorado.

Otro.

84. Pintese como se ha dicho con la solucion de nitro-muriato de oro sobre un tegido de seda, y espongase este á la accion del gas sulfuroso. El efecto será el mismo de la esperiencia anterior.

Precipitacion de la plata por el hidrógeno.

85. Mojese un liston de seda blanca en una disolucion débil de nitrato de plata, y estando

aun húmedo, espongase à la accion del hidrògeno, é inmediatamente el precipitado de plata, tomará su brillo metálico. El mismo resultado se obtiene esponiendo, á la accion del gas hidrógeno fosforado el lienzo pintado con la solucion dicha y empapado en agua destilada, ó esponiendolo al gas hidrògeno, empapandolo ántes en el eter fosfórico.

Jaspe Metálico.

86. El jaspeado se prepara con el ácido sulfúrico nitrico, dilatandolo en siete ò nueve partes de agua, y pasando sobre una hoja de estaño una esponja empapada en esta agua acidula. Inmediatamente toma el metal una apariencia de cristalizacion, que constituye el jaspeado.

Este efecto no se produce sobre cualquier hoja de estaño. Cuando están bien batidas en láminas, es necesario calentarlas hasta que la superficie comienze á fundirse, porque entonces es cuando òbra el ácido. Todos los ácidos, y principalmente el citrico disuelto en una gran cantidad de agua, producen el mismo efecto. Esta especie de jaspe se ha perfeccionado mucho en estos tiempos. Se calienta la superficie del metal por medio de una cañuela ò fuellete ántes de aplicar el ácido, y despues se le bruñe ò se barniza de varios colores.

Método para azogar los espejos.

87. Se estiende sobre una hoja de estaño una capa de mercurio, igualándola con una bro-

cha muy suave, y sobre esta amalgama se corre el cristal, y se le pone encima un peso suficiente para establecer el contacto en todas las partes del cristal con el estaño, y se deja en quietud hasta que estén perfectamente unidas ambas sustancias. Con dos onzas de mercurio puede azogarse un cristal de dos pies en cuadro, el cual debe ser muy terso, porque la interposicion del menor cuerpo estraño estorbaría la adhesion.

Aceite para dorar sobre madera.

88. Se dan primero á la madera dos ò tres manos de aceite de linaza hervido con carbonato de plomo (*Albayalde*): se le deja secar; y se le dá otra mano de aceite secante con oxido rojo de plomo (*asarcon*). El aceite secante debe ser el mas graso que se encuentre, el mas añejo es mejor, y cuando fuese fresco, se le añadirá un poco de aceite de trementina. Si esta composicion fuere de buena calidad, seca en doce horas, y entonces està apta para recibir el oro. Se corta este sobre un plomazon, y se aplica con un algodon, apretandolo para que asiente, y con una brocha se separa el oro superfluo. Este mètodo es ventajoso, porque es simple, sòlido, y poco susceptible de alteracion. Si la pieza dorada se ensuciare, se podrá lavar con agua caliente; pero éste dorado no puede bruñirse como el que se propone en el siguiente método.

Dorado para bruñirse.

89. Este dorado es propio para las molduras, estucos, &c. Se dá primero á la pieza una mano de cola, que se hace hirviendo pedazos de badana blanca ò pergamino hasta la consistencia de jalea. Despues de séca esta mano, se aplican ocho ó diez de yeso suelto, ó cal lavada, y cuando esté todo seco se aplica otra mano ligera de cola, bolo armènico, y oxìdo de plomo (*grieta*), y estando aun húmeda se aplican las hojas de oro del modo ordinario. Despues que la cola està bien seca, se bruñe el oro con una agata, ó un diente de perro.

Algunos para ahorrar trabajo siguen el mal método de bruñir en partes el oro, y matarlo en partes con una mano de cola; pero aunque asì se obtiene un contraste agradable, es bastante delicado, porque una gota de agua produce una mancha indeleble sobre la parte encolada. Para limpiar el bruñido cuando se ensucia, se usa de una brocha humedecida con espíritu de vino, ó aceite de trementina.

Frecuentemente se emplea para diversas suertes de dorados una sustancia conocida bajo el nombre de *orsidu*, ò metal de Holanda; pero es poco permanente. Para hacerla durar se le dá una mano de barniz, que la perserva del contacto del aire. No se conoce la composicion de esta sustancia; pero se presume que se prepara en grande en Inglaterra, pues de allí se esportan centenares de toneles para la India.

Arte de dorar la escritura, el gravado, &c. sobre papel y pergamino.

90. Las letras escritas sobre papel ó vítela, se doran de tres modos. 1.º Se mezcla una poca de cola con tinta comun, y cuando la escritura está seca se humedece ligeramente con el aliento, y se aplica el oro, que una ligera presion basta para que pegue con fuerza. 2.º Se muele un poco de albayalde ó de greda, con una disolucion de goma concentrada, y con ella se escribe por medio de un pincel; y cuando está seca la escritura, se aplica el oro y se bruñe. 3.º Finalmente, puede añadirse un poco de polvo de oro á una disolucion de cola, y delinearse las letras con un pincel. Este es el método que seguian los monges para dorar los misales, salterios, &c.

Arte de dorar los cortes de libros.

91. Los bordes de los libros, y el papel para cartas se doran en una situacion horizontal en la prensa de encuadernar. Se les da primero una mano con cuatro partes de bolo armenico, y una de azucar candi mezclados con agua en una consistencia conveniente. Se aplica esta composicion con clara de huevo, por medio de un pincel, y cuando está seca se bruñe con una agata, ò un colmillo de perro. Se humedece despues con una esponja mojada en agua clara, y se aplica el oro con algodon. Cuando está seca se bruñe, interponiendo un papel de seda.

Los encuadernadores usan el algodon en greña para tomar el oro del cogin, porque es

flexible y ligeramente humedo naturalmente, y cuando es necesario lo humedecen mas aplicandoselo à la frente.

Arte de dorar sobre piel.

92. Cuando se quieren estampar sobre piel, letras ó figuras doradas, se cubre aquella ligeramente de polvo de pez ó de almáciga: se calientan los fierros sobre una parrilla al grado necesario, pero sin que se enrogezcan, y se aplican sobre la oja de oro. La resina fundida fija el oro que cae debajo del fierro, y el superfluo se limpia con un lienzo.

Arte de dorar sobre vidrio y porcelana.

93. Se doran los bordes de los vidrios ò trastos de porcelana, al calor, por medio de un barniz, que se prepara, disolviendo en aceite de linaza hervido, su peso de copal ó succino. De este barniz dilatado en aceite de trementina (*agua ras*) se da al borde una mano ligera: se aplica el oro, y se pone el vaso al calor en una estufa ú horno bien caliente por veinticuatro horas: Pasado este tiempo, se deja enfriar, y se bruñe interponiendo un papel de seda. Si el barniz es bueno, este es el mejor modo de dorar el vidrio, y el dorado es igual; pero si es malo, se salta con el agua, y para obviar este inconveniente, el mejor medio es el que sigue.

Se muele un poco de polvo de oro con borax (*atincar*), y se le aplica al vidrio disuelta en agua gomada la mezcla, con un pincel. Cuando

la composicion está seca se pone el vidrio al horno. Se quema la goma: el borax se vitrifica; y une al vidrio el oro, que sufre el bruñido.

Del mismo modo se dora la porcelana, y como ella no es transparente ni fácil de fundirse, no tiene los inconvenientes que el vidrio en esponerla al calor.

CAPITULO TERCERO.

Esperiencias sobre la estraccion de los metales, y otros cuerpos simples.

Reduccion de los oxidos metálicos.

Metales estraidos de sus oxîdos.

94. Mézclese una onza de un oxîdo cualquiera de metal, con otro tanto de carbon en polvo, y sometase al fuego en un crisol, cubriendo este, si la base del oxîdo fuese volátil. Por este medio se obtendrá en el fondo del crisol el metal revivificado.

En esta operacion el carbon se combina con el oxîgeno del oxîdo: forma el àcido carbònico, que se desprende, y deja libre el metal. Se le llama al carbon flujo, porque hace fluir al metal de su oxîdo. Sin embargo: esta palabra no dá una idea esacta de lo que pasa en la operacion. En grande, se mezcla cisco de carbon con los oxîdos para reducirlos.

Reduccion de los oxîdos de plomo.

95. Pònganse cuatro onzas de oxîdo rojo de plomo con onza y media de cisco de carbon

en un crisol á un calor fuerte por un cuarto de hora.

Para obtener el plomo contenido en el cristal, muelase éste, y póngase con polvo de carbon en un crisol, y dentro de diez minutos de un fuego vivo se revivificará el metal.

Para preservar á los metales del oxîdo, basta darles una mano de barniz de copal.

Cuando se funde el plomo al aire libre, sè forma en la superficie una película gris, que es un oxîdo. Esta oxidacion rápida, causaría la pérdida de mucho metal, si no se le pudiera reducir á su estado anterior, ò combinarlo con nueva porcion de oxîgeno para convertirlo en oxîdo rojo ó amarillo. Esponiendo por largo tiempo á un fuego de reververo el oxîdo gris de plomo, se obtiene el amarillo, y continuándolo por mas tiempo, el rojo.

Para obtener el cobalto puro.

96. Disuelvase la mina de cobalto en el ácido nìtrico: viertase en la disolucion sucinate de amoniaco, hasta que cese el precipitado: filtrese la solucion, y añadase un poco de amoniaco líquido, y se precipitará un amoniuro de nickel: filtrese del nuevo: evapórese hasta que se seque: pongase el resto en un crisol con carbon y aceite: calientese; y se encontrará en el fondo del crisol el cobalto puro.

Para estraer este metal de su oxîdo mezclado con la sílica (pedernal), pongase una onza de ésta en un crisol con diez granos de sosa pura, y désele un calor moderado para redu-

cir el metal. En esta esperiencia la silica del oxîdo se combina con la sosa para formar el vidrio, y el metal se precipita. Mr. Laugier, propone el siguiente método de preparar el cobalto.

„Despues de haber quemado, dice, una cantidad del mineral llamado *Speiss*, le disolvì en el ácido nítrico: evaporé la disolucion para separar el oxîdo de arsenico, y mezclè con el resto poco á poco y con frecuencia carbonato de sosa, para separar los arseniatos de fierro, de cobre, y de cobalto, hasta formar un precipitado verde, à cuya sazon no debe quedar en el ácido nítrico, sino un arseniato de nickel.

„Descompuse este arseniato por el ácido hidrosulfùrico, hasta que cesó el precipitado: lo calenté para robar el ecseso de ácido y precipité la disolucion nìtrica por el carbonato de sosa para obtener el carbonato puro de nickel.

„Mezclé el carbonato simple nickel, con àcido oxâlico, juzgando que podría contener una parte de fierro, y que pudiendo ser el oxalate de nickel soluble en un ecseso de su ácido, y no asì el oxalate de cobalto, esta mezcla podría ser un medio de separacion.

„Mi primera conjetura se verificó, y el ácido oxalico robó una porcion sensible de fierro; mas no así la segunda, porque el ecseso de ácido no disolvió la menor parte del oxalate de nickel.

„Recurrí á todos los medios indicados por los Quìmicos para la separacion de los metales; pero sin suceso. Los protoxîdos, y deutoxîdos disueltos por el amoniaco. y tratados por los ácidos sulfúrico, hidroclòrico, y nítrico: la cristalizacion de las sales formadas, y su disolucion en el alcool; y el ensayo de todos los ácidos vegetales, y tratamiento de las sales con los metales, fueron recursos igualmente inútiles.

„Comenzé á desesperar del lógro de mis ideas, y me ví tentado de abandonarlas cuando me ocurrió probar la accion del amoniaco concentrado, sobre el oxalate impuro dè nickel ya separado del fierro.

„Tomé una onza de oxalate de nickel pulverizado: lo agité con el amoniaco concentrado dentro de un frasco bien tapado: la disolucion se obró tomando un bello color azul violado; y estando al abrigo del aire, se formò una cristalizacion del mismo color; pero sin que se hiciese una separacion aparente.

„Observè sin embargo, que una parte de la disolucion que habia quedado al aire, en lugar de conservar su color azul, como la del interior, lo habia cambiado en un hermoso verde, y que esta materia seca, estaba rodeada de otra seca tambien y rogizà.

„Esta observacion me inclinò á disolver una nueva porcion de oxalate de nickel en el amoniaco, dejando al aire la disolucion; y al cabo de veinticuatro horas observé, que esta habia perdido mucho el color azul, y comenzaba á dominar el rojo, formandose un depósito abundante de un azul verdoso.

„Dejó en reposo la disolucion, y observó que al paso que el amoniaco se evaporaba, se encendia el color rojo, y se aumentaba el depósito tomando un color verde oscuro. Este depòsito era cristalino, y formaba en la superficie una película, y una cristalizacion en agujas, ó borlas como de seda en el fondo y las paredes del vaso.

„Al cabo de tres dias la separacion estaba hecha. El licor de un rojo oscuro apenas ecsalaba el olor del amoniaco. Lo decanté sin mezcla de alguna sal depositada.

„Añadì al deposito nueva agua, que tomó un color rosado, y ví con satisfaccion, que la agua caliente que disolvia la parte roja de la mezcla, no lo hacia con la sal verde cristalizada.

„Concebí entonces la esperanza de verificar una separacion completa, como en efecto lo consegui, obteniendo puro el cobalto. Su disolucion no contenia ya nickel, ó si conservaba algunos átomos, se despojò dė ellos poco despues, cuando la dilaté en mucha agua, porque el oxalate de nickel, es el mas insoluble en este lìquido.

„Asi es que en cuanto al cobalto, la separacion era completa; mas no asi en cuanto al nickel, porque el oxalate de este al separarse, y principalmente el que forma la película en la superficie del licor, lleva consigo una porcion del primero.

„Fué necesario tratarlo tres ò cuatro veces solo por el amoniaco, y lavar el precipitado en agua hirviendo, para obtenerlo enteramente separado del cobalto.

„La cantidad de éste, que se separa en cada operacion, apenas es apreciable: colora de rojo ligero la disolucion acuosa que resta despues de evaporado el amoniaco, y el nickel toma cada vez un color verde mas puro.

„Considerando que la operacion sería costosa practicándola con el amoniaco concentrado, lo dilaté en tanto y medio de sn volumen de agua con igual suceso, y aun todavia esperimenté, que basta para lograrlo, reducir á polvo la mezcla de oxalate de nickel y de cobalto, triturarlos con amoniaco, y ponerlo todo en un matraz.

„Por la agitacion se obra facilmente á frio la disolucion; mas se puede acelerar esponiéndola á un calor suave.

„El color de la disolucion es mas violado, cuanto mas concentrado es el amoniaco; y mas azul, cuanto este està mas dilatado en agua.

„Despues que la disolucion estuvo hecha, la filtré, y la dejé en reposo en un vaso. Ademas del segundo precipitado, el licor de un rojo oscuro, no forma otro. Si se le deja evaporar al aire, cristaliza en borlas ó grupos de pequeñas agujas, y de un color de granate, solubles en la agua fria, y mejor en la caliente.

„El amoniaco obra asi mismo la disolucion, mejor al calor que en frio, y esta disolucion amoniacal no precipita un átomo de nickel, en lo cual se conoce su pureza.

„El oxalate de cobalto descompuesto por el fuego, deja un deutoxìdo que se disuelve en el ácido hidroclórico concentrado con un continuo desprendimiento de cloro. Toma un color

verde, como si el cobalto estuviese mezclado con fierro, ó nickel; pero este color es de atribuirse à la mezcla del amarillo del cloro, por que solo subsiste durante el desprendimiento de este, y se cambia en un azul puro, luego que el cobalto viene al estado de protoxîdo. Si la disolucion azul hidroclorica del cobalto, se espone al aire por mucho tiempo, el ecseso de àcido se volatiliza: aumentando la proporcion de la agua, toma un color violado; y es probable que con el tiempo se convertiría en rojo, como sucede cuando se le agrega mas agua.

„A medida que se la priva por un calor suave, del ecseso de ácido y agua que contiene, toma un color azul puro, y deja un residuo del mismo color. Si se vuelve á disolver este en agua, la disolucion toma un color rojo, que concentrándose pasa á azul, y cristaliza en prismas de un color de rubí.

„Los cristales del hidroclorato de cobalto, no son deliquescentes. La solucion que los forma, cuando no contiene fierro ó nickel, se deseca espontaneamente en cristales rogizos, que no se humedecen, sino es cuando el aire esta muy humedo.

„Si la disolucion de hidroclorato de cobalto contiene nickel, forma cristales semejantes á los referidos; pero la agua madre queda deliquescente, y toma un color verde.

„Se puede concluir, que la presencia de mayor cantidad de nickel, comunicaria á los cristales del hidroclorato de cobalto, la propiedad de ser deliquescentes, que no poseen por si mismos.

„El resultado de mis esperiencias fué que el cobalto y el nickel, reducidos al estado de oxalates, y tratados por el amoniaco concentrado, ó dilatado en dos partes de agua se separaron ¿Pero como se obra la separacion? Esto puede esplicarse del modo siguiente.

„Los oxalates se disuelven en el amoniaco, y se convierten en oxalates dobles amoniacales, como lo manifiesta el que ambos separados y lavados, producen amoniaco por el contacto de la potasa.

„Pero el oxalate doble de nickel, que es soluble en el ecceso de amoniaco, es perfectamente insoluble en el agua, mientras que el oxalate de cobalto es perfectamente soluble en este líquido.

„Despues de estas condiciones indicadas por la observacion de los hechos, es fácil de concebirse, que á medida que se evapora el amoniaco, el oxalate doble de nickel, quiere separarse de la agua, en que el oxalate doble de cobalto permanece constantemente disuelto, aun cuando el licor no ecsala olor amoniacal. Sin embargo: si el líquido acuoso disminuye, esta última sal se precipita sobre el oxalate de nickel, en razon compuesta de la disminucion del líquido necesario á su disolucion, y de la afinidad de ambas sales.

„Es pues necesario no esperar mucho tiempo para aislar las dos sales, cuando se forma el precipitado.

„La evaporacion del amoniaco es de tal modo indispensable para la separacion de aquellas que su disolucion en este álcali puede

permanecer muchos meses en un vaso cerrado herméticamente, sin esperimentar la menor alteracion. Estas sales asi disueltas cristalizan juntas, y se reunen en masa, sin poder separarse. El amoniaco las reune, y su evaporacion las separa.

Modo de obtener el nickel puro.

97. El doctor Thomson recomienda el siguiente procedimiento para obtener el nickel puro. Tomé, dice, la liga rojiza conocida por *speiss* en el comercio. Este es un arseniuro de nickel, aunque probablemente contiene otros muchos metales. Le reduje á polvo, y vertí sobre èl, ácido sulfúrico debilitado, y evaporé la mezcla al baño de arena, añadiéndole de cuando en cuando, cantidad de àcido nítrico para atacar la liga. Obtuve un líquido verde, que se mezcló con el àcido arsénico, que no fué disuelto. Decantè cuidadosamente este líquido verde, y evaporándolo al baño de arena, obtuve por el enfriamiento, cristales de sulfato de nickel. Concentrando mas el licor, se formò un precipitado abundante de una sal verde. Procuré despojar esta sal del ácido arsénico, disolviendola en agua, y haciendo pasar por la solucion un corriente de gas hidrógeno sulfurado. Obtuve un abundante precipitado de este ácido: filtré el líquido: lo evaporé; y obtuve cristales de sulfato de nickel. Disolví este sulfato en agua y lo descompuse por el carbonato de sosa, y habiendo hecho una pasta de este carbonato de

nickel y aceite, la espuse á un calor grande en un horno de fusion en un crisol cerrado, por dos horas, al cabo de las cuales encontrè un grano de nickel puro en el fondo del crisol.

Purificacion de la plata

98. Sobre unas limadùras de plata viértase ácido nítrico debilitado para disolverla. Sumerjase en la solucion una lámina de cobre para precipitar la plata, que se recogerá en un filtro. Làvese en mucha agua el precipitado, y hiervase en el amoniaco puro, para disolver el oxîdo de cobre que la plata pueda contener. Filtrese y làvese de nuevo, y el polvo que resta, puesto al fuego en un crisol, dará un grano de plata pura.

Para obtener la plata pura del muriato de plata fundido, pongase una onza de esta sustancia en un crisol: fundase: añadanse tres onzas de carbonato de sosa seco: calientese mas la mezcla hasta determinar la fusion; y dejàndola enfriar se obtendrán diez gramas de plata pura.

Los persianos para purificar la plata cavan en la tierra un hornillo de doce á catorce pulgadas de largo, dejando por un lado una abertura para el combustible, que se compone de dos gruesos maderos puestos por su estremo en la abertura del horno, y encienden estos, alimentando la combustion por un par de fuelles dispuestos como cañuela. El plomo que contiene la plata se pone en el hornillo, donde funde pronto por la llama, y se purifica como por la

copelacion, mientras que el litargirio que se forma se absorve por las paredes del horno.

Modo de estraer el cromo del ácido crómico.

99. Hágase una pasta de cuatro partes de cristales secos de ácido crómico, ocho de carbon y cuatro de aceite, y sometase á un fuego vivo en un crisol. El oxîgeno del ácido, se combina con el carbon y el aceite, para formar el ácido carbònico, y el metal queda reducido.

Uno de los descubrimientos mas importantes del doctor Hibbert en su viage á las islas Shetland, fué el del cromate de fierro que encontró en grandes masas, y descomponiéndolo, le transformó en cromate de plomo.

Modo de obtener el antimonio de su sulfuro.

100. Sométase el sulfuro de antimonio en polvo á un calor considerable, á fin de separar el azufre: mezclese en seguida con otro tanto de flujo negro; y aumentese el fuego. De este modo se obtiene el antimonio puro, cuyo peso especifico es de 6,800.

Se encuentra el antimonio nativo, ò combinado, en muchos lugares de Europa: ligado con otros metales forma el metal de campanas y de los caracteres de imprenta: (1) se le emplea para muchos usos en la medicina; y se mezcla con el alimento de los cerdos para engordar-

---

(1) Vease el cap. 1.° de este tomo.

los y librarlos de algunas enfermedades. Basilio Valentin que conocía estas propiedades del antimonio, lo administrò á los frailes de su convento, pero en lugar de engordar murieron todos.

Purificacion del cobre.

101. Viertase ácido nítrico debilitado, sobre la limalla de cobre, hasta su completa saturacion, y sumergiase en la solucion una barra de fierro, para formar un precipitado. Recojase éste, lávese, y pòngase en el crisol, y de este modo se obtendrá el cobre purificado, y el sulfato del mismo.

En la isla de Anglesey para purificar el cobre, se reduce el mineral á fragmentos menudos y se pone en montones entre dos paredes de veinticinco á treinta toesas de largo, cubrièndolo con piedras llanas. Se le dá fuego, y el azufre se sublima en una chimenea, que se coloca en uno de los lados. Los montones de mineral árden por tres, cuatro ò diez meses segun su cantidad: se lava el residuo; y resulta un sulfato de cobre, en el cual echan cobre viejo para precipitar el metal.

El cobre se encuentra nativo, ó aleado con otros metales, combinado con azufre, en estado de oxìdo, y de sal. Se le encuentra frecuentemente en el estado nativo, cristalizado en forma arborescente, ó en figuras mas regulares, ó aleado con oro y plata

Los minerales de cobre mas abundantes son los sulfuros de diferentes formas y colores. En el Perú se encuentra el oxìdo verde de

cobre mezclado con arena blanca, y los sulfatos y carbonatos de cobre no son raros.

Modo de obtener el fierro puro de la escòria.

102. La escòria de fierro es compuesta de este metal, de carbon y de oxîgeno. Para despojarla de estas dos ultimas sustancias, se la funde con otro tanto de cal viva á un fuego de 150 grados del piròforo de Wedgewood. El carbono de la escoria se combina con el oxîgeno del aire atmosfèrico y del fierro: forma el ácido carbònico que obra sobre la cal para hacer un carbonato; y el fierro puro queda libre.

Cuando la operacion se hace en grande, se pone el mineral ó la escória en un horno, mezclada indistintamente con carbon, y se escita el calor por medio de fuelles dirigidos sobre la superficie del fierro en fusion, que se agita constantemente para presentar todas sus partes al contacto del aire. Se retiran las partes fundidas en el estremo de unas barras de fierro, y se las somete á la accion del martillo ó de unos cilindros para formar barras ó cintas.

El fierro nativo se halla en muchas partes. Tanto este metal como el cobre calientes, se desescaman por el martillo y pierden de su peso. Veinticuatro quintales se reducen á veintitres en la fabrica de utensilios de cocina, y cuando se estira en barretas, veintiun quintales se reducen á veinte. En general en el trabajo del fierro se pierde un tercio; mas el acero no pierde tanto.

Reduccion de la mina de zinc.

103. Mezclense dos onzas de calamina en polvo con onza y media de cisco de carbon, y media onza de cal viva: sometase la mezcla à un calor fuerte y el metal se reducirá. El carbon se combina con el oxîgeno y forma el ácido carbònico, que se desprende al paso que la cal se combina con el àcido carbònico del carbonato, y el metal queda aislado.

El zinc en barras se asemeja al plomo; pero es mas denso, mas sonoro, y menos maleable. Se le bate en láminas, se le estira, y se aplica á diferentes usos. Es mas fusible que el plomo y el estaño, pero menos que el cobre, y la plata. A un calor fuerte árde con una llama azul ò verdosa, dejando por residuo una materia ligera que se llama flores de zinc.

Se encuentra la calamina en muchos lugares de Europa, bajo la apariencia de piedra de cal, aunque es dos veces mas pesada.

En las funderías de cobre de Henham cerca de Bristol, se destila el zinc por descenso. Se ponen en un horno circular semejante á los de vidrio, seis crisoles de cuatro pies de alto, adaptándose à su fondo un tubo de fierro, que pasa al través del horno y vá á parar à un vaso con agua. Se les llena de una mezcla de calamina y de carbon: se les cierra con una cubierta enlodada que interceptando los vapores metálicos, los hace atravesar el tubo y condensarse en el agua de donde se le saca para volverlos á fundir y formar barras.

El laton se compone de cobre y zinc. Los antiguos fabricaban el bronce, mezclando la calamina con carbon y cobre, y sometiendo la mezcla á un calor fuerte. Suponian que la mudanza de color, y el aumento de peso y dureza de la liga, eran debidos à la combinacion de una tierra (*oxido*) con el cobre, que lo despojaba de su impureza. Las pilas galvánicas se forman con láminas alternadas de cobre y zinc. Los chinos tienen una moneda de éste.

Los fundidores que usan la calamina, la calcinan primero, en cuya operacion pierde un tercio de su peso: la pulverizan, y la lavan en agua para separarla cuanto es posible de las partículas terrosas. Veinte quintales de calamina, se reducen á doce en la operacion.

Modo de obtener el potasio.

104. Se pone la potasa mezclada con limaduras de fierro en un cañon de fusil de diez y ocho á veinte pulgadas de largo, enlodado por fuera. Se le adapta un tubo menor como de ocho pulgadas de largo, y con una abertura en su estremidad que dá salida al potasio en estado de vapor, y le condensa. El intervalo entre ambos tubos se cierra herméticamente y el mas pequeño se tapa por su parte superior. Al través del tapon pasa un tubo encorvado en figura de una S, que contiene un glóbulo de mercurio, y por su movimiento indica si el aparato está bien cerrado. La parte superior de los dos tubos se envuelve en un lienzo, sin cubrir el de vidrio, y en esta dis-

posicion se pone el aparato enlodado al fuego en un horno ó en la forja por una hora, refrescando continuamente con lienzos mojados la parte que está fuera del fuego.

Modo de purificar la platina.

105. Vease el método prescrito al efecto por el Marques de Ridolfi. Sepárese, dice, la platina en bruto de los cuerpos estraños: lávese en el ácido muriático debilitado: fúndase con cuatro partes de plomo; y echese la liga en agua fria. Pulverizese luego en un mortero de fierro: mezclese con igual parte de azufre; y eche se la mezcla en un crisol de Hesse, calentándolo hasta que se ponga blanco. Cúbrase, y manténgase en esta temperatura por diez minutos, y despues que se enfrie resultará un grano compuesto de platina, plomo y azufre. Añádase un poco mas de plomo: fúndase otra vez; y el azufre se separará, quedando una mezcla de solo plomo y platina. Caliéntese hasta el grado blanco, y golpeese sobre un yunque hasta que se separe el plomo.

El metal preparado de este modo es maleable y ductil, como la mejor platina obtenida por medios mas costosos. Su peso específico es de 22,630. Los ácidos no le atacan, y esta cualidad la hace útil para los vasos de química, y como es tambien poco fusible se le emplea en las cazolejas de las armas de fuego.

Caracteres y propiedades del Selenio.

106. M. Berzelio ha descubierto nuevamente una sustancia, que goza de las propiedades de

de un metal y del azúfre. En el estado de régulo, es de un brillo metálico ligeramente teñido de rojo, y su quebradura es vidriosa: se ablanda á la temperatura del agua hirviendo, y se funde aumentando el calor. Si se sublima en un vaso grande forma un deposito de flores del color del cinabrio, y sin embargo no está en estado de oxîdo. Conserva mucho tiempo su fluidez y se puede amasar é hilar. Los hilos son trasparentes, color de rubí, y por la reflecsion de la luz presentan el mas hermoso brillo metálico. Su analogia con el telurio, le ha dado el nombre de Selenio.

Se combina con los metales, y produce una llama roja. El selenuro de potasa se disuelve en agua sin desprender gas. Si se le vierte encima ácido muriático debilitado, forma un gas hidrògeno selenurado, soluble en la agua, que precipita todas las soluciones metàlicas, y que cuando se mezcla con aire tiene el olor del hidrògeno sulfurado.

El Selenio se combina con los álcalis por la viá hùmeda y por la seca, y sus combinaciones son rojas.

Preparacion del carbon.

107. El carbon que sirve para las operaciones químicas, se hace calcinando la madera en un crisol cerrado: es mejor mientras mas tiempo ha estado espuesto al fuego, y se le conserva en botellas bien tapadas para evitar la absorcion del aire.

El carbon es indestructible. Se han encontrado granos que se habian convertido en carbon desde el tiempo de Cesar, y que se habian conservado tan bien, que se conocian la cebada, el trigo, &c. Las vigas del teatro de Herculano fueron reducidas à carbon por la lava que devoró la ciudad, y no han esperimentado alteracion en mas de 1700 años.

Parecerá estraordinario que dos sustancias tan desemejantes como el carbon y el diamante sean una misma cosa, y sin embargo, Newton lo sospechò, y Lavoisier lo probó, quemando y evaporando el diamante; y demostró que no se diferencía del carbon, sino por su pureza y estado cristalino. Morveau, quemò un diamente debajo de una campana llena de oxìgeno con una lente, y solo obtuvo gas àcido carbònico; y convirtió el fierro en acero, cementándolo con el diamante, á cuyo efecto envolvió á éste con limaduras de fierro en un lienzo, y lo espuso al fuego en un crisol: el diamante desapareció, y el fierro se convirtió en acero.

Se encuentran los diamantes entre una tierra ocre amarilla, y algunas veces sueltos en los rios. Son muy raros los grandes, y estos se los reservan los soberanos de la India. Los diamantes brutos están cubiertos de una costra terrosa, y se tallan para abrillantarlos.

Fósforo.

108. Pònganse en una retorta de barro, cuyo tubo entre en un vaso de agua fria, partes

iguales de ácido fosfórico y carbon. Colóquese la retorta en un hornillo, y calientese poco á poco hasta el grado blanco. El ácido se descompone: cede su oxîgeno al carbon, y le transforma en gas ácido carbónico. Este se escapa al través del agua, y como contiene una pequeña parte de fòsforo, y mas si la destilacion es rápida, se inflama en la superficie del líquido, al mismo tiempo que el fòsforo cae en gotas al fondo del vaso. Cuando la destilacion cesa se desmònta el aparato, y si queda algun fòsforo en el cuello de la retorta, se le quita, sumergièndolo en agua caliente. Se reunen despues las gotas de fòsforo, y se amasan en agua caliente para conservarlo en frascos llenos de agua.

Mr. Vauquelin recomienda el siguiente método. Pònganse, dice, en una retorta de barro cien partes de huesos quemados, y reducidos á polvo, con cuatro veces su peso de agua: añádase succsivamente cuarenta partes de ácido sulfúrico, agitando la mezcla, y habrá una efervecencia viva: déjesela digerir por veinticuatro horas; y remuévase de cuando en cuando. Los huesos quemados se componen de àcido fosfòrico y cal, y como el àcido sulfúrico tiene mas afinidad por ésta, que por aquel, forma un sulfato de cal, y el àcido fosfòrico queda libre. Filtrese el residuo y lávese: reunase la agua del lavatorio al ácido fosfòrico líquido: trátese la disolucion por el acetato de plomo líquido, hasta que no haya mas precipitado: filtrese de nuevo: lávese el residuo, y déjese secar.

*

Mézclese este polvo seco con seis tantos su peso de carbon en polvo; y pòngase la mezcla en una retorta de barro al baño de arena, con el cuello metido en agua. Caliéntese gradualmente hasta que se ponga roja: el gas se inflamará en la superficie de la agua; y el fósforo caerá dentro de esta en gotas.

Para purificarla se envuelve en una gamuza dentro del agua caliente, y se esprime, à fin de que salga por sus poros Para moldarlo en barretas se toma un embudo de vidrio de tubo largo, se tapa este, se le llena de agua, y se echa el fósforo. Se sumerge el embudo en agua caliente, y el fósforo se derrite y cae en el tubo. Despues se mete en agua fria y se consolida, y destapando el tubo, se saca el fòsforo empujándolo con un palito.

Cuando es muy puro, es medio transparente, de consistencia de cera, y se puede cortar con cuchillo. Su peso específico es de 1,77 á 2,05.

Su quebradura ofrece una cristalizacion en agujas ò en octaedros prolongados, y para obtener cristales hermosos, es necesario agujerar el baston cuando se endurece la superficie, y dejar salir el que aun esté lìquido.

Cuando se espone al aire, toma un color rogizo, y parece esperimentar un principio de fusion. Es necesario conservarlo en un lugar oscuro. Funde á una temperatura de treinta y ocho grados centígrados: á los cinco ó seis grados, arroja un humo blanco, y se ilumina en la oscuridad. Se combina con el oxìgeno, el azoe, el hidrógeno, y el carbono.

Preparacion del boro.

109 Pònganse en un tubo de vidrio dos partes de potasio y una de ácido borácico, y calientese gradualmente, hasta cincuenta grados centìgrados. Cuando la composicion se ponga roja, se combinarán el oxìgeno del ácido, y el potasio, y el boro quedará libre. Despues de frio el tubo, quitese la mezcla, lávese, y pongase en un vidrio virtiendo encima ácido muriatico, para saturar la potasa que se haya formado. Filtrese el lìquido por una musolina, y disuelto asi el muriato de potasa, se obtendrá el boro puro, que se lavará para despojarlo de toda materia salina, y se secará en un vidrio de relox.

Preparacion del iodo.

110. Digieranse ocho onzas de sosa de ova (1) en cuatro litros de agua, filtrese, y evaporese la solucion para obtener el muriato de sosa cristalizado que se precipitará. Añadansele cuatro onzas de ácido sulfúrico, y mantengase hirviendo por cinco minutos. Viertase luego en una retorta tubulada que contenga cuatro onzas de oxìdo negro de manganesa, y espongase á un calor suave. El iodo se eleva en un vapor violado, y se condensa en las paredes del recipiente en una sustancia que se parece á la plombagina.

(1) Especie de marisco. En Europa se estrae el carbonato de sosa de esta y otras sustancias segun el método que se propone adelante en el cap. 15 de esta obra; pero en America lo tenemos nativo, y sin otra preparacion que la que le dá la naturaleza; bajo el nombre de flor de tequesquite, y tiene una fuerza ocho veces mayor que la mejor sosa europea, segun la comparacion que se ha hecho de ambas. T. P.

El iodo fué descubierto por M. Courtois. Este salitrero, que no sabia á que atribuir el deterioro rápido de las calderas que le servian para preparar la ova de que sacaba el carbonato de sosa, reconociò despues de mil investigaciones que este efecto era debido al iodo.

Mr. Van Mons, describe el siguiente método para obtenerlo.

Pulverizese la sosa de ova, y si no está muy seca para pulverizarla, se le hace hervir media hora removiendola continuamente. Filtrese en seguida y evaporese, y por la concentracion se formará una sal que se quitará con una espumadera. Es necesario no concentrar mucho el licor, porque de lo contrario las sales se forman en masa, y se pierde una gran cantidad de iodato, que se adhiere á ellas. A medida que la sal se forma, se la pone á escurrir en un cedazo, y se continua la evaporacion, hasta que ya no se produzca mas sal. El iodo se estrae de las aguas madres, evaporandolas hasta secar el residuo. Este se muele en un mortero de vidrio ò porcelana, añadiendole gota á gota àcido sulfùrico, y removiendolo continuamente para desconponer el iodato y muriato. Se pone despues la mezcla en un alambique de vidrio á un fuego moderado, hasta que no pase mas ácido muriático; mas si el calor es fuerte, el iodo se evapora, y se disuelve en parte por el ácido.

Para reconocer si el residuo no contiene mas iodo, se le vierte cuando aun este caliente mas ácido sulfúrico. Si al momento del contacto se eleva un vapor blanco y no rogizo,

el iodo está desprendido completamente. Este vapor blanco, se produce por una sustancia, que tiene las siguientes cualidades. No disuelve el iodo: tiene un olor de ácido sulfúrico debilitado: no precipita el muriato de barita; pero con el nitrato de plata, y el oxi-muriato de mercurio, ecsala un olor de cloro.

La ova que da el iodo, se conoce en el comercio bajo el nombre de sosa comun de Fecamp. Su quebradura es gris y azulada y presenta en partes una cristalizacion blanca, que se ennegrese al aire.

Modo de obtener la cal pura.

111. Póngase la greda (*carbonato de cal*) en un crisol à un calor fuerte. Cuando se enrogezca estarà completa la calcinacion. Quitese entonces del fuego: cubrase para preservarla del acceso del aire y del ácido carbonico, y guardese en un frasco bien tapado.

Preparacion de la alumina.

112. Disuelvase en agua el sulfato de alumina, y añadasele sosa pura hasta que cese el precipitado. El ácido sulfúrico se combina con el álcali, y la alumina queda aislada. Sequese prontamente y conservese esta tierra en una botella.

La magnesia, la potasa, la sosa, la estronciana &c. se pueden obtener puras por un medio áaalogo, precipitandolas por otras tierras ò álcalis de sus carbonatos, y tratandolas segun se ha dicho de la cal.

La potasa pura se estrae del carbonato ó potasa del comercio. Se creia que las ramas del manzano secas y quemadas daban mucha potasa, pero se ha esperimentado la falsedad de esta congetura. Puede fabricarse con ventaja en los lugares montuosos que se quieran transformar en tierras laborías, como muchas partes de los Estados unidos y del Canadá. Se hace la legía con cenizas, y se pone la sal que produce á un fuego de reverbero.

La sosa pura se prepara haciendo legía de la barrilla, que es el producto de las plantas marinas quemadas. Se recogen estas à la orilla del mar, se secan, y se queman en un hoyo entreteniendo la combustion por algunos dias, al cabo de los cuales se halla la sosa en el fondo del hoyo.

Litina.

113. Este nuevo àlcali se ha descubierto ultimamente en un mineral en las minas de Uten en Suecia, que se compone de ochenta partes de alumina, diez y siete de silica (*pedernal*) y tres de litina. Este álcali se diferencía de los otros conocidos. 1.° Por la fusibilidad de sus sales, pues el sulfato y el muriato de esta base funden antes de enrogecerse. 2.° Por su muriato, que es deliquescente como el de cal. 3.° Por su carbonato que no se disuelve facilmente en la agua, á la que sin embargo comunica el gusto de los otros álcalis. 4.° Por la energía con que satura los ácidos. Se le nombra litina, porque se encontró en el reino mineral. Se pue-

de obtener fundiendo el mineral con la potasa, y disolviendo todo en el àcido muriático. Se evapora la disolucion hasta secarla, y se digiere el resto en alcool. El muriato de litina que es muy soluble en este líquido, se separa de las otras sales, que permanecen sòlidas: se evapora; y se disuelve otra vez para obtener pura la sal. Esta caracteriza al álcali, y se descompone por medio del carbonato de plata, que le despoja de su ácido. Transformado en carbonato, y tratado por la cal, resulta la litina pura.

Este álcali sometido á la batería de Volta, se descompuso con los fenòmenos, que presentan los demás àlcalis. La reduccion se obrò con desprendimiento de luz, y el metal esperimentó la combustion. Los fragmentos que se pudieron ecsaminar, quedaron blancos y presentaban el aspecto del sodio. Un glóbulo de mercurio puesto en contacto con la sal alcalina formò inmediatamente una amalgama, que descompuso el agua y produjo hidrògeno. Una disolucion alcalína, fué el resultado de esta accion.

Cantaridina.

114. Descubriò esta sustancia nueva M. Robiquet en el *meloë vesicatorius* (cantárida). Este químico supone que ella es el principio irritante que determina la ampolla. Se ha observado despues, que la *litta vittata* posee esta propiedad en mayor grado, y algunos médicos suponen que es mas enérgica que la cantárida. Dana la hizo

digerir por muchos dias, y obtuvo unos cristales, que lavados en alcool eran color de perla. Puestos sobre la piel entre los dedos, le escitaron picazon, y produjeron rubor, mas sin ampolla. Sin embargo, era muy corta la dosis.

Estricnina,

115. M. M. Pelletier y Caventou estrageron de la nuez vòmica (*cabalonga*) la sustancia á que debe la accion deleterea, que egerce sobre la economia animal. Se raspa la nuez, y se digiere en eter. Este disuelve una sustancia espesa, verde, oleosa, y transparente cuando está fluida. Se evapora el éter: se trata la masa por el alcool; y filtrada en frio la solucion y evaporada, da una sustancia amarga, amarillenta, soluble en el agua y en el alcool. Se hace una fuerte solucion de esta sustancia, que se trata por la potasa líquida, y se forma un precipitado, que lavado en agua fria, es blanco, cristalino y muy amargo. Esta es la estricnina. Si no está pura, se la disuelve en el ácido acético ò muriático, y se la precipita de nuevo por la potasa ó la magnesia. Si se emplea esta, se separa el álcali por medio del alcool. Se puede preparar la estricnina, digiriendo en alcool la raspadura de la nuez vómica. La disolucion que resulta se evapora, y se disuelve en agua el residuo. Se vierte en esta nueva solucion sub-acetato de plomo, hasta que cese el precipitado. El ácido con que la estricnina está combinado arrastra consigo á la materia grasa y parte colorante, y solo queda el alcali líquido, combinado con la sal de plomo que se ha usado. Se filtra el líquido y se hace

pasar por el, un corriente de gas hidrógeno sulfurado, para robarle el ecseso de plomo que contenga. Se filtra otra vez, se trata por la magnesia, y se hace hervir. Se lava el residuo, y se trata por el alcool, se evapora la disolucion alcoolica, y se obtiene la estricnina. Si no estuviese muy pura, se recurrirá al medio que ya se indicò.

La estricnina es blanca, granulosa, ò cristalizada en prismas tertraedros, terminados por pirámides de cuatro caras, inodora, de un amargor insoportable, y deja en la boca una impresion metálica. Es soluble en el alcool, y no mucho en el agua, pues que esta en frio, solo disuelve $\frac{1}{6000}$ parte de aquella sustancia y caliente $\frac{1}{1500}$ No es fusible, ni volatil: se descompone á la temperatura de la agua hirviendo, y se resuelve en oxîgeno, hidrógeno, y carbono. Obra sobre la economia animal, como un veneno violento.

Elatina.

116. El doctor Paris, ha descubierto en la planta llamada *momordica elaterium*, un nuevo principio vegetal, que obra sobre el cuerpo humano mas violentamente que el arsènico. Se encuentra solamente en la pepita, y en tan pequeña cantidad, que solo pueden obtenerse seis granos, de cuarenta pepinos. Segun el doctor Paris, la elatina se compone de

Agua	04 partes.
Materia estractiva	26.
Suma	30.

*

Suma de la vuelta....	30.
Fécula........................	28.
Gluten........................	05.
Materia fibrosa.................	25.
Elatina....................... Principio amargo..............	12.
	100.

El principio amargo contenido en el elaterium, es muy distinto de la materia estractiva. La solucion de la elatina y del principio amargo bien dilatado, puede tomarse interiormente, y solo produce un aumento de apetito, mientras que la solucion de la materia estractiva no afecta á los òrganos.

Delfina.

117. M. M. Lasseigne y Fenuelle descubrieron esta sustancia en las semillas del *delfinum staphisagria.* Para obtenerla, se despoja à estas de la corteza, y se hierven en poca agua. Se filtra el cocimiento, y se hierve de nuevo con una poca de magnesia bien pura. Se vuelve á filtrar, se recoge el depósito, se lava, y se hierve otra vez en aguardiente rectificado. De este modo se disuelve el álcali, y por la evaporacion del aguardiente se obtiene la delfina bajo la forma de una sustancia blanca, pulverulenta y con algunas señales de cristalizacion. Es amarga, poco soluble en el agua, y con los ácidos forma sales neutras igualmente solubles. Cuando se enfria despues de fundida, se pone dura y quebradiza como la resina. Un calor fuerte la descompone, y los álcalis la precipitan al estado de gelatina blanca como la alumina.

Brucina.

118. Este nuevo álcali fuè descubierto en la corteza de la *falsa angustura* por el viagero Bruce que le diò su nombre. Los cristales de esta sustancia se obtienen poi una evaporacion lenta bajo la forma de prismas oblicuos con bases paralelogramas. Cuando se precipitan por el enfriamiento de una solucion concentrada en el agua hirviendo, son unas tablas semejantes á las del ácido borácico, y comprimiéndolas en este estado, pierden la agua de cristalizacion. La brucina es soluble en quinientas partes de agua hirviendo, y en ochocientas cincuenta de agua fria: es sumamente amarga, y afecta la lengua por mucho tiempo. Ministrada en dosis de algunos granos, es un veneno que obra como la estricmina. No se altera por esponerla al aire, y se funde á una temperatura de 100 grados centígrados tomando el aspecto de cera. Aumentando el calor se descompone, y combinándola con los ácidos forma sales neutras, que cristalizan facilmente.

Leucina.

119. La lana y la fibra muscular, tratadas por el ácido sulfúrico dan una sustancia blanca, à que se ha dado el nombre de *leucina.* Una solucion de esta sustancia en agua tibia, se cubre en la superficie por la evaporacion, de pequeños cristales planos y circulares. La leucina tiene el sabor del jugo de la carne cocida: es mas ligera que la agua: funde á una temperatura mucho mayor que la del agua hirviendo: des-

pide un olor pútrido: es soluble en el àcido nìtrico; y produce colores muy hermosos, y cristales en agujas divergentes, que son un nuevo ácido, anàlogo al ácido nitro–sacchárico. Combinada con la cal, forma una sal, que cristaliza en grupos redondos inalterables por el aire.

CAPITULO CUARTO.

Espansion de los cuerpos por el calor.

La espansion es el acrecentamiento de volúmen, que toma un cuerpo sometido á la influencia del calor. Su principio ¿es un cuerpo ó una simple modificacion? Esta cuestion interesante para los fisicos, es de poco momento para nosotros. Nos conformarémos con las ideas generalmente recibidas, sin averiguar si son ò no justas, y considerarémos al calórico, como un cuerpo sutil, que penetra los cuerpos, y determina su espansion.

Espansion de los lìquidos por el calor.

120. Llénense las tres cuartas partes de un matráz con agua teñida de algun color, de éter, ò de alcool, y pòngase á un baño caliente. El líquido se elevará en el matráz, esto es, esperimentará espansion. El èter es el líquido que se dilata mas, así como el agua el que se dilata menos.

A esta accion del calor sobre los líquidos se debe la evaporacion. El calórico se combina con ellos y los enrarece y se elevan, en la at-

mòsfera, hasta que una circunstancia particular los despoja del calor y los condensa.

Los fluidos no son igualmente espansivos.

121. Tómense tres tubos de vidrio, y echese en ellos respectivamente, alcool, agua y mercurio. Pónganse en agua caliente, y nótese la altura á que se eleva cada líquido. Se observará, que las alturas están por este òrden: alcool, agua, y mercurio.

La diferente elevacion de los fluidos en los tubos se debe á su capacidad específica de espansion, porque el grado de calor es el mismo en todos.

Espansion del aire.

122. Si una vegiga medio vacia de aire y cerrado su cuello, se presenta al fuego, se hincha y estiende con fuerza. Este aumento de volumen, no puede producirse sino es por la combinacion del calórico con el aire interior. Sobre esta propiedad está fundado el termòmetro de aire, instrumento tan delicado, que hace sensibles las mas pequeñas cantidades de calor. Consiste en un tubo de vidrio de dos brazos en forma de U, sostenido por un pie. Contiene algunas gotas de un liquido colorado, que solo se eleva á cierta altura. El calor del cuerpo que se presenta á alguno de los brazos, determina la dilatacion del aire contenido en èl, y un aumento de su volùmen, que hace subir al líquido por el otro, indicando así la tempera-

tura. Este instrumento es tan esacto, que hace sensible el grado mas pequeño de calor que sería inapreciable con cualquiera otro.

Agua evaporada de la superficie de la tierra.

123. Tómese una campana de vidrio, cuyos bordes, estén vueltos àcia dentro, como en el capitel de un alambique, y póngase boca abajo sobre la yerba, cubriendo los bordes al rededor con arena seca. Dèjesela en este estado, y á vuelta de algunos dias se encontrará que contiene una porcion de agua, debida á los vapores que se elevan de la tierra, y se condensan en las paredes interiores de la campana. Si la esperiencia se hace en estío, es mas sorprendente, porque estando la tierra seca, y cubierta de una vegetacion marchita, no parece contener la menor porcion de humedad. (1).

Las siguientes esperiencias acreditan mas la ecsistencia del agua en estado de vapor en el aire atmosférico.

La potasa se humedece espuesta al aire.

124. Si un pedazo de potasa caustica se espone al aire en un trasto, primero se raja, luego se pulveriza, y se humedece, acabando por liquidarse enteramente.

(1) En América, el estio es la estacion mas lluviosa, y por consiguiente cuando la tierra está mas humeda; y asi es que la esperiencia será mas sorprendente en invierno que es la estacion mas seca. T. P.

El ácido sulfúrico aumenta de volúmen espuesto al aire.

125. Esponiendo al aire por algunas semanas el ácido sulfúrico concentrado, absorverá la agua en vapor contenida en la atmòsfera, y aumentará su volúmen, al paso que disminuirá su densidad. En esta y la anterior esperiencia, se ve que la agua que disuelve una sustancia y se combina con otra, ecsistia en el aire, bajo la forma de un fluido elástico.

La evaporacion és en razon de la superficie húmeda que se espone al contacto de la atmòsfera. La cantidad de agua que se eleva en vapor de la tierra y particularmente del mar es igual á la que cae en lluvia. Se ha calculado, que la cantidad de agua que se evapora del mar mediterraneo en un dia de estio, asciende á 5,280 millones de toneles, mientras que un vaso de agua espuesto al sol en el mismo tiempo solo disminuye un 0,2 de pulgada.

Por la tabla siguiente se verà, que la evaporacion media de la supercie de la agua durante el año, es de 36,78 pulgadas, segun las proporciones siguientes de cada mes.

Meses.	Pulgadas.	Meses.	Pulgadas.
Enero	1, 50.	Julio	5, 11.
Febrero	1, 77.	Agosto	5, 01.
Marzo	2, 64.	Setiembre	3, 18.
Abril	3, 30.	Octubre	2. 51.
Mayo	4, 34.	Noviembre	1. 51.
Junio	4, 41.	Diciembre	1, 49.

El Obispo Watson, dice que en el estìo, cuando ya no llueve, y la tierra está seca, no

se evaporan menos de 6,000 litros de agua por un acre de tierra (4046,6488 metros cuadrados) ¿Cual, pues, debe ser la cantidad que se evapore en toda la superficie del globo en este tiempo? ¿y cual debe ser el volùmen de este vapor, cuando se sabe que la agua aumenta 1,400 veces su volúmen, pasando al estado gaseoso? ¿Porquè esta inmensa evaporacion? ¿Adonde va este vapor? Se sostiene por algun tiempo en la atmosfera en forma de nubes: estas se condensan por el frio de las regiones altas, ò por la electricidad; y forman las nieblas, el rocio, la lluvia, la nieve &c, que caen sobre la tierra para fertilizarla. Si no sucediesen esta evaporacion y condensacion, el interior de los continentes seria privado de la humedad necesaria para la nutricion de los vegetales y animales.

La evaporacion se aumenta, cuando la temperatura de los fluidos se eleva natural ó artificialmente, y es mas pronta en los paìses calientes y en el estio, que en los paìses frios y en el invierno.

La evaporacion separa las sales de sus soluciones. La agua se reduce á vapor, y abandona las partes sòlidas que se cristalizan. Cuando se las prepara en grande, se hierven las soluciones salinas hasta cierto punto, y se vierten en vasos planos donde se obra la cristalizacion. Se obtiene de este modo el muriato y carbonato de sosa, la potasa, el sulfato de magnesia, la azucar &c. Ultimamente se ha aplicado el vapor á la evaporacion de las soluciones salinas. Una pieza que contiene doce cubas anchas se calienta por medio de caños que

proceden de una caldera de vapor; y mas recientemente se han adaptado estos caños al fondo de las mismas cubas que contienen la solucion salina.

En los países cálidos, se recoge el agua del mar en tanques donde se evapora por el sol, y produce la sal marina. Este método se practica en las islas del mar del sur, en el golfo de Viscaya y en muchas costas de Francia. En Egipto los lagos de donde se saca la sosa se llenan de agua por las inundaciones del Nilo, y cuando el sol la evapora, se encuentra la sosa en el fondo. Del mismo modo se obtiene el borax de las aguas de un lago del Tibet. En este lugar concentran el agua en hoyos antes de hervirla, lo que economiza el combustible.

Los líquidos que hierven à una temperatura baja, se evaporan mas pronto.

126 Pónganse en tres vasos distintos en una pieza caliente iguales cantidades de éter, agua y ácido sulfùrico. Dentro de poco tiempo el éter desaparece, y el volúmen del agua disminuye, mientras que el ácido sulfúrico no habrá esperimentado pérdida considerable.

Se puede variar la esperiencia, mezclando en un vaso agua y espíritu de vino, y en otro agua y ácido sulfúrico. Si ambos se esponen á un calor moderado, el espìritu de vino se evapora dejando libre el agua, y el ácido sulfúrico se concentra por la evaporacion de aquella.

La evaporacion del éter, absorve el calor necesario para congelar el agua.

127. Cuando los fluidos se evaporan rápidamente, la cantidad de calor que necesitan para reducirse á vapor, es tan considerable, que pueden condensarse ellos mismos y congelar los líquidos cercanos, á quienes lo roban. Cubrase un matráz que contenga agua con un lienzo, sobre el cual se echará sin cesar éter sulfúrico, y á medida que este se evapore se helará la agua.

Agua congelada por la evaporacion del sulfuro de carbono.

128. Esta sustancia se evapora con mucha rapidéz, y posee en alto grado la propiedad de enfriar. Cubrase con lienzo un matráz medio lleno de agua, y viertase encima sulfuro de carbono. La evaporacion de este, determinará inmediatamente la congelacion de la agua. Es tan volatil aquella sustancia, que instantaneamente roba una grande cantidad de calor al agua.

Acido sulfurico helado por la evaporacion del sulfuro de carbono.

129 Hágase el esperimento anterior con el ácido sulfúrico en lugar de agua, y el efecto será el mismo.

Los fluidos elásticos aumentan su volùmen á proporcion que se disminuye la presion atmosférica.

130. Pòngase una vegiga medio vacia de aire, y con el cuello bien cerrado, en el recipiente

de la máquina pneumática, (1) y á medida que se estraiga el aire del recipiente, se hinchará la vegiga. Sucede esto porque el aire contenido dentro de la vegiga, se dilata faltándole la presion del aire esterior, y así es, que cuando se dá entrada á éste en el recipiente, vuelve la vegiga á su primer estado.

El aire atmòsférico que gravita igualmente sobre todos los cuerpos, previene su espansion. Esto es notable en los gases, que se enrarecen cuando la presion disminuye, y en los líquidos que toman la forma gaseosa si se unen á una cantidad de calórico.

131. Si se toma un tubò de vidrio cuyos estremos rematen en globos, y contenga algun licor, poniendolo en una posicion algo inclinada, y aplicando la mano á uno de los globos el licor hervirá, y reduciendose à vapor irá á condensarse al globo opuesto. Cederá su calor al vidrio, se liquidará. y caerá otra vez en el globo para evaporarse de nuevo.

Sobre esta teoria de la espansion se funda la construcion de los termòmetros. En solo este. caso la evaporacion y la espansion son sinónomos, porque si los fluidos contenidos en los termómetros no estuvieren rodeados del vidrio, pronto desaparecerían por la evaporacion.

(1) Seria muy difusa una esplicacion de esta māquina, que sirve para estraer el aire atmosférico de una campana de vidrio ú otros vasos por medio de los èmbolos de dos geringas movidos por una rueda dentada. Quien quisiere instruirse por menor de su construccion y diversos usos puede ver la Recreaçion Filosófica del Padre Almeida, Tomo 3.° ò el Diccionario de Fisica del Brisson en el articulo Maquina Pneumātica. T. P.

Observaciones generales sobre la construccion y uso de los termómetros.

132. El termómetro es un instrumento formado de un tubo de vidrio, en el cual se pone un líquido como el mercurio, el aceite de linaza, ò el alcool, que por su espansion ó ascencion indica el grado de calor que contiene el cuerpo que se le aplica. Los que tienen la escala graduada en marfil, sirven para reconocer la temperatura del aire, y los que están graduados en el mismo tubo para reconocer la del ácido sulfúrico y otras sustancias corrosivas.

Para construir un termòmetro se echa mercurio ò alcool en un tubo de vidrio que remata en globo. Se calienta á la llama de un candil, hasta que hierve el mercurio, y prolongando la ebulicion por algun tiempo, se cierra el tubo fundiendo el estrémo opuesto al globo, y de este modo se forma un vacio, que se reconoce por la facilidad con que el mercurio se mueve. Cuando se aplica al termòmetro algun cuerpo caliente, el mercurio se eleva, y marca en la escala el grado de calor que contiene. Cuando se hace mencion del termòmetro en la escritura, no se repite la palabra *grado*, sino se indica por este signo ° y asi se escribe 20,° 35.° En el termómetro centigrado, ° indica el punto de la nieve al derretirse, y 100,° el punto de la agua hirviendo, y el intervalo se divide en 100 partes iguales. Si la temperatura es mas baja que °, se la indica por el signo–(*menos*). Los termòmetros de mercurio, no pueden indicar abajo de–35,° termino de la congelacion de este

metal. Para indicar la temperatura mas baja se usa del termómetro de alcool.

El piròmetro de Wedgewood, construido para medir el calor de los hornos, tiene su °, á 577 grados del termómetro centígrado, y cada grado del pirómetro es igual á 72, 32 de los de aquel. Este instrumento se funda sobre la propiedad que tiene la arcilla de contraerse, à medida qne se aumenta el calor. Consta de dos reglas de metal graduadas y unidas por un estremo en angulo agudo. Entre ellas se colocan discos de arcilla y se presentan al fuego. Mientras es mayor el calor, mas se contraen, indicando asi los grados de aquel.

Hay varias especies de termòmetros. En Francia el de Reaumur, en Inglaterra el de Farenheit, y en Rusia el de Delisle; pero el mejor de todos es el de Lisle. Para construirlo se toma un tubo de vidrio cerrado por un cabo, y por el otro se le introducen algunas gotas de alcool colorado. Despues de esto, se calienta el tubo hasta que hierva el lìquido, y entonces se cierra la abertura en el candil, se encorva el tubo en esta forma U, y se gradua. La presencia de cualquier cuerpo caliente, por ejemplo, la mano, basta para dilatar el aire contenido en la parte del tubo à que se aplica, que comprimiendo al líquido, le hace subir por el otro brazo indicando el grado de calor.

La evaporacion se aumenta á proporcion que disminuye la presion de la atmósfera.

133. Tomense dos vasos de grandor desigual, y póngase agua en el mayor, y en el menor

éter sulfúrico. Coloquense ambos en el recipiente de la màquina pneumática, y estrayendo el aire, se vera hervir el éter, al paso que la agua se convierte en yelo.

134. Tómense dos vidrios de relox, el uno con eter, y otro con agua coloquense uno sobre otro en la máquina pneumàtica; y á proporcion que se estraiga el aire, el éter se evaporará, y la agua se congelará.

En ambas esperiencias, el èter por la falta de presion se evapora, y robando á la agua el calórico la hace convertir en nieve.

Congelacion de la agua por una evaporacion rápida.

135. Póngase bajo el recipiente de una maquina pneumática un vaso circular de vidrio plano, y dos veces mayor que una salvilla. Llenese la mitad de ácido sulfúrico y póngase debajo de un vaso que contenga agua, y estè montado sobre un trìpode (1). A medida que el aire se estrae, la agua se convierte en vapor, absorve constantemente el ácido, y robando con el al agua cantidad de calor, llega el caso de congelarse esta.

El profesor Leslie, ha descubierto que el polvo seco del pórfido, es mas absorvente que el ácido sulfùrico, y que determina mejor que otra sustancia la congelacion de la agua en el vacio, pues absorve una quinta parte de su peso de agua. Los mismos resultados se obtienen con la arina de avena, y la tierra de pipa pulverizada y seca.

---

(1) Cosa de tres pies.

La evaporacion del sulfuro de carbon en el vacio, determina la congelacion del alcool.

136. Cubrase el globo de un termòmetro de espíritu de vino con un lienzo empapado de sulfuro de carbono. Si el instrumento indicaba de 12 à 15.° antes de la esperiencia, bajará rapidamente á °, y si se le pone en el recipiente pneumática, bajará todavia a–60.°

Observaciones generales sobre la evaporacion.

137. Envolviendo en lienzos humedos las botellas de vino, se refresca este, y sobre tal principio se construyen las alcarazas, que son unos vasos de tierra esponjosa, dentro de los cuales se ponen las botellas del vino, y se llenan de agua para que transpirando por los poros de la alcaraza, al convertirse en vapor, absuerva el calor del vino y lo refresque.

En Asia se cubren las ventanas con lienzos humedos para conservar el fresco en las habitaciones. Despues de la lluvia, se esperimenta que el aire es mas fresco, lo que resulta de la evaporacion del agua.

El despotismo oriental, ha hecho de este principio una aplicacion cruel, sugetando á los delincuentes al horroroso tormento de rasurarles la cabeza, y hacer caer sobre ella el agua contenida en un vaso, gota á gota, que evaporandose les hace sentir un frio intenso de que son victimas despues de una agonia prolongada.

Observaciones generales sobre la ebulicion.

La palabra ebulicion denota el movimiento tumultuoso que esperimentan los fluidos por la accion del calor bajo la presion de la atmosfera. Los cuerpos sólidos pueden sufrir un grado muy intenso de calor sin perdida de sustancia; mas los fluidos no pueden pasar de cierto grado, sin reducirse á vapor. Este se eleva, llevando consigo la cantidad de calor necesario para mantenerse algun tiempo en estado elástico. Facilmente se puede determinar el fenòmeno de la ebulicion, pues para ello basta llenar un vaso de agua, y ponerlo al fogon. El aire atmosférico contenido en el líquido se escapa, el calor se aumenta, y se forman ampollas de vapor á la superficie del líquido, que se succeden con admirable rapidéz, constituyendo la ebulicion. Los fluidos que se calientan al aire libre, no pueden adquirir una temperatura mas alta que el punto de ebulicion, sea cual fuere el calor á que se sometan, porque á medida que el calòrico se combina con ellos, se disipan por la formacion del vapor.

No todos los fluidos hierven á una misma temperatura, y asi es que seis onzas de éter se evaporan completamente á un grado en que la agua aun no comienza á hervir, y seis onzas de agua desaparecen, cuando aun no presentan la ebulicion .dos onzas de aceite de linaza.

El eter sulfúrico hierve á,, 37.°
El amoníaco liquido..,..... 60.
El alcool.................. 80.
El agua...................100.
El àcido nitrico............120.
El àcido sulfùrico.........283.
El fòsforo..............290.°
El aceite de trementina..293.
El azufre...............299.
El aceite de linaza......315.
El mercurio.............349.

El agua fria no tiene tanto poder disolvente como cuando entra en ebulicion. Las viandas animales y vegetales que se hierven antes de comerlas, son mas faciles de digerir.

Otro efecto de la ebulicion es la purificacion de la agua, y así es que la de rio depone un asiento terroso cuando se hierve.

Los chinos y holandeses, para volver al agua el gusto que ha perdido por privarla del aire por la ebulicion, la ponen por algunos dias en vasos abiertos al aire libre.

Los fluidos hierven á una temperatura mas baja que la ordinaria, cuando se suprime la presion atmosférica.

138. Pòngase agüa en un matráz: hagase hervir: tapese esactamente el cuello; y separese del fuego. La ebulicion cesará, pero comenzará de nuevo, luego que se destape el matràz.

Repitase la esperiencia, é interceptese el contacto del aire cubriendo la boca del matráz con un pedazo de vegiga. La parte vacía se llenará de vapor. Refresquese el cuello con un lienzo empapado en agua fria para condensarlo y formar el vacio, y el líquido volverá á hervir sin estar en el fuego.

El agua hierve á los cuarenta grados en el vacio.

139. Póngase el agua caliente á cuarenta grados en el recipiente pneumático, y comenzara à hervir luego que se estraiga el aire.

El éter hierve á una temperatura baja, cuando se suprime la presion atmosfèrica.

140. Hagase hervir en un matráz una pequeña cantidad de éter sulfúrico, y cuando la ebulicion se determine, tápese el vaso bien y cubrase además con un pedazo de vegiga mojada. El vapor etéreo se condensará y producirá el vacio, y entonces el menor calor como el de la mano ò la llama de una vela, basta para hacer hervir el líquido. Debe ejecutarse la esperiencia, procurando estraer completamente el aire contenido en el matráz.

Si se hace sufrir en este estado al éter un calor considerable, es necesario condensar los vapores que se elevan en el cuello del matráz por medio de lienzos mojados, porque sin esta precaucion, se espondria el vaso á quebrarse.

La presion mecánica retarda la ebulicion

141. Pòngase agua en un vaso abierto á un calor fuerte, aun cuando sea el necesario para fundir el fierro, y el termómetro no subirá arriba de 100°; mas si se pone en la marmita de Papin, el termómetro señalará 300°. antes de hervir.

Es evidente que en el primer caso el ecseso de temperatura se destruye por la porcion sobreabundante de calòrico que se une con el vapor, y en el segundo, no pudiendose escapar el vapor, el calórico que contiene se combina con la masa de agua y eleva la temperatura.

La marmita de Papin es un vaso de cobre cerrado con una tapadera de tornillo. Sobre esta hay un pequeño agugero cubierto con una llave á manera de palanca, que cayendo sobre el por medio de un peso ò de un muelle lo cubre, y sirve para evitar que el vaso se rompa cuando el vapor es considerable, porque en este caso eleva la llave por si mismo, y tiene franca la salida.

En esta marmita se disuelven los huesos para obtener gelatinas con que se hacen sopas económicas y nutritivas. El calor de la agua contenida en este aparato, es tan intenso que funde el plomo.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LA DESTILACION.

Destilar es separar por el calor, condensar, y recoger la parte volatil de un líquido.

Sirven para esto los vasos de metal ó de vidrio propios para determinar la ebulicion. Las moléculas mas volatiles se reducen á vapor, y se elevan al capitel del alambique, de donde pasan á un tubo hueco de metal en forma espiral, à que se da el nombre de culebra, y el cual debe estar sumergido en agua fria para que el vapor se condense, y convertido en líquido caiga en el recipiente que se pone debajo.

Es necesario ajustar con esactitud las piezas de un aparato destilatorio para evitar que el vapor se escape por las junturas, y al efecto, se emplean las materias blandas y reducidas á masa para taparlas.

Los lodos mas comunes son los siguientes.

Para la destilacion de las sustancias corrosivas, se usa la tierra de pipa, estopa desmenuzada, y arena fina con agua.

Partes iguales de muriato de amoniaco y de cal con agua, forman un buen lodo.

Una composicion de polvo de vidrio y claras de huevo, se emplea como lodo, y como pegote.

Carbonato de cal y aceite.

La arcilla ò barro común, con arena ó sin ella, mezclado con carbonato de cal en polvo y agua, forman un lodo que resiste mucho al calor.

Una pasta hecha con arina de linaza y agua fria, se emplea ordinariamente en la destilacion de las aguas espirituosas.

En lugar de alambiques se usa para la destilacion, de cornamusas ò retortas de diversas materias. Las de barro sirven para destilaciones en que el fuego debe ser muy intenso, las de fierro colado para la estraccion del gas hidrógeno para el alumbrado, y las de vidrio para la destilacion de sustancias corrosivas, ò cuando es necesario ver lo que sucede en la operacion.

Destilacion con retorta.

142. Pòngase una cantidad de cerveza en una retorta al baño de arena, y enlódese la juntura del recipiente y cuello de la retorta. Luego que se aplica el calor comienza la des-

tilacion. Se retira el aparato cuando el licor deja de ser espirituoso.

En los laboratorios de química se emplean las retortas para concentrar los àcidos, preparar el éter &c. sirviéndose de los baños de arena para prevenir los accidentes que podria ocasionar un fuego muy fuerte ò irregular.

Destilacion con alambique ordinario.

142. Póngase en un alambique mediano, una libra de hojas de yerbabuena, ó de otras plantas que puedan dar un aceite aromático, y diez litros de agua: enlódese la juntura del capitel y de la culebra: cárguese el refrigerante: pòngase el recipiente; y aplìquese el fuego. Al cabo de media hora comienza la destilacion; mas es necesario cuidar de que no pase mucho lìquido al recipiente. Si tal sucediese, serìa de temer que el licor contenido en el alambique se elevára y saliera por la culebra, y entonces sería necesario disminuir el fuego, volver el lìquido al alambique, y destilarlo de nuevo. Cuando el vapor deje de ser aromático se retirará el aparato.

Por este médio se obtienen los aceites esenciales de ruda, de canela, de anis, de enebro, de rosa y otros. Se les llama esenciales ó volàtiles, para distinguirlos de los que no se elevan por la destilacion, y asi à los aceites de linaza, almendras, castor, olivas, y á todos los aceites animales se les llama fijos.

Cuando se destilan los aceites esenciales, se elevan envueltos en el vapor de la agua, y

aunque sobrenaden en esta despues de condensados, no es fácil sin embargo separarlos en el recipiente. Para ocurrir á esta dificultad, se vierte la agua que contiene el aceite en un embudo de vidrio de cuello estrecho: se deja reposar para que el aceite se reuna en la superficie; y destapando entonces el embudo, se deja correr el agua, y se retiene el aceite.

Se obtiene el aguardiente destilando el vino: el rhum de una solucion fermentada de azucar ó jugo de caña: el whiskey y el enebro del jugo fermentado de manzanas, de la cebada y de la avena; y el rack del arroz. Los Arabes destilan un licor que llaman koumiss, de la leche de burra fermentada. El alcool es el resultado de estos diferentes licores. El mas puro no contiene agua, y su peso especifico es 0,837 Para obtenerlo en este estado, se vierte el aguardiente rectificado sobre el muriato de cal (*sal comun*) seco, y se destila de nuevo.

Observaciones sobre la destilacion á un fuego manso en vasos cerrados.

141. Cuando se dejan las materias por mucho tiempo en el alambique, ó se esponen á un fuego demasiado, ecsalan un olor ingrato, á que se dá el nombre de *empireumático*, que se comunica al producto destilado, como la esperiencia lo habrà demostrado á los prácticos.

Para evitar este daño que frecuentemente se ocasiona por el demasiado fuego, se ha inventado un nuevo aparato destilatorio en el cual es imposible que se quemen las materias

contenidas en el alambique, porque el calor se les transmite por intermediacion de un líquido que rodea el aparato, como se vé en la lámina 1.ª fig. 1.ª

A, es el alambique. L L L L, una caja llena de agua que lo rodea. E, una geringa puesta en la parte superior del recipiente cerrado C, que sirve para estraer el aire del alambique A, del vaso condensador B, y del recipiente C. G es una llave para interceptar la comunicacion entre B y C y descargar el recipiente sin suspender la operacion, porque mientras la llave G está cerrada, sirve de recipiente el vaso condensador. Se estrae el aire del recipiente ántes de abrir la llave G. D, es otra llave para introducir el aire en el recipiente mientras se descarga. H, otro por donde se le vacía, é I otro para descargar el alambique.

La caja en que está fijo el alambique se pone al fuego, y la materia que contiene no puede sufrir un calor arriba de 100,° maxîmum de la temperatura del agua hirviendo. En este nuevo aparato la destilacion se obra aun á menos calor, porque estando disminuida la presion de la atmósfera, la ebulicion se establece mas pronto, y de ahí resulta que los productos de la destilacion tengan un gusto mas agradable.

Se logra asímismo economizar mucho el combustible, y los vasos estando menos espuestos á la accion violenta del fuego duran mas. Se necesita igualmente menos agua para con-

densar, lo que es muy ventajoso; y no evaporàndose el licor por la boca de la culebra, se aumenta el producto.

Se ha propuesto muchas veces destilar la agua del mar à bordo de los navios para el uso de la tripulacion; pero rara vez se ha empleado este medio, porque siempre conserva un gusto desagradable. Tal vez no sería asì adoptando el método descrito.

OBSERVACIONES SOBRE LA SUBLIMACION.

La sublimacion es la conversion de los cuerpos sólidos en vapores que se condensan en el mismo vaso. Se emplea para esta operacion un aparato semejante á los alambiques, compuesto de una cucúrbita donde se pone la sustancia, de un capitel, y de un recipiente donde se sublima. Generalmente es de loza ò vidrio este aparato; pero tambien se hace de otras materias, segun el uso á que se destina.

Sublimacion del azufre.

145. Si se pone en un aparato sublimatorio el azufre bruto ó en bastones à 80,° se sublima, y puede recogerse en polvo, en el capitel y el recipiente. Si se le calienta á 120° se funde y se liquida; y á los 260 árde con una llama azul.

De este modo pueden volatilizarse diversos metales, como el mercurio, el arsènico, y el zinc. Los que son mas refractarios como el

oro, la plata &c, se volatilizan cuando se esponen á los rayos del sol reunidos por una lente ustoria. La electricidad y el galvanismo los evaporan igualmente.

Sublimacion del ácido benzóico.

146. Pòngase un ramo de romero ú otra planta debajo de una campana de vidrio, echese ácido benzóico en un fierro bastante caliente para convertirlo en vapor blanco, cubrase con la campana, y dejese hasta que la rama se cubra del ácido sublimado bajo la apariencia de escarcha.

El muriato de amoniaco se obtiene por mayor, sublimando las materias animales con sal comun: el álcali se desprende, y se combina con el gas ácido muriatico.

OBSERVACIONES SOBRE LA FORMA- *cion y los usos del vapor.*

El vapor no es otra cosa como se ha dicho arriba, que la agua combinada con el calor. Es elastico, y posee una potencia mecánica y calorífica considerable.

El volúmen del vapor á 100.° es 1700 veces mayor que el del agua á la misma temperatura: por consiguiente, no es estraño que poseea una fuerza espansiva tan considerable, que se le emplee como motor de las màquinas. En la naturaleza los cuerpos que resisten á su espansion, son hechos pedazos, y arrojados à

grandes distancias. Los temblores de tierra y las erupciones volcánicas lo demuestran.

Fuerza espansiva del vapor, demostrada por la esplosion de las bombas de vela.

147. Apliquese una de estas bombas á una vela, de modo que su parte globular se ponga en contacto con la llama. Dentro de algunos segundos, el liquido contenido en la bomba se dilatará, y convirtiendose en vapor hará esplosion, y apagará la vela.

Observaciones.

Mucho tiempo ha que se ha mirado el vapor como uno de los agentes mas importantes en las artes. Se le emplea para dar movimiento à las máquinas, para calentar las habitaciones, para el blanquimento &c. Tratarémos primero de su potencia mecàni ca, y despues de su aplicacion al calentamiento.

Observaciones sobre las máquinas de vapor.

La máquina de vapor, ó el aparato en que este se forma, y á los que comunica el movimiento, son tan conocidos, que sería inútil su descripcion. Sin embargo: notaremos los principios sobre que está fundado su mecanismo. El primero es la fuerza espansiva del vapor, que hace elevar un émbolo en un cilindro de fierro. Este émbolo recibe el movimiento por el impulso del vapor segun el grado de espansion

de este y el grandor del aparato, y lo comunica á la parte de la máquina à que està unido. El segundo principio es la condensacion, ó la salida del vapor por una llave. En consecuencia de estos efectos, el émbolo por su propio peso ó por otros medios mecánicos cae dentro del cilindro, de donde vuelve á elevarse por la nueva espansion del vapor. La condensacion de éste se obra por medio de la agua fria que le roba el calòrico en que abunda, y lo reduce á liquido, ocupando menos lugar que ántes.

Las figuras 2, 3, 4, y 5, representan una màquina de vapor de las mas enérgicas, y cuyo mecanismo puede entenderse facilmente consultando á la esplicacion que tienen al margen.

Sería muy larga una esplicacion minuciosa de las formas y usos de las máquinas de vapor. Basta decir que sus aplicaciones son inmensas. Las minas, los carruages, la navegacion, y en una palabra, todos los trabajos, han recibido con esta invencion un nuevo impulso. El vapor cada dia tiene mas aplicaciones. La imprenta ha adelantado mucho por este medio. Muchos diarios se imprimen en prensas movidas por el vapor, y dos ò tres muchachos remplazan á doce operarios. Pero no es solamente el ahorro de brazos la ventaja de estas máquinas sino tambien la de calentar los talleres. El aparato de vapor de Mr. Cowper imprime á un tiempo las dos caras del papel.

Mr. Pinard, impresor de Parìs ha obtenido un diploma de invencion por una máquina de vapor para imprimir, que bajo una combinacion harto simple, puede imprimir cuatro formas

en una evolucion: se sirve por dos hombres y dos muchachos: tira sin ser su movimiento muy rápido 48 pliegos por minuto, que hacen 2880 por hora; y tiene sobre las máquinas inglesas importadas en Francia la ventaja de recibir punturas. Esta máquina no obra por sacudimiento, sino por un baiben suave y continuo. El inventor espera además calentar las oficinas con el ecseso de vapor.

Se emplea tambien este agente en los carruages. En América los carros de vapor corren cuatro leguas en una hora. Los que construye M. Blienkinsap sirven para transportar carbon, minerales y otros artículos. La figura 6 representa los carros unidos á la màquina. A, es la caldera: B, el camino de fierro: C, la rueda motriz puesta en ejercicio por el vapor: D las ruedas del carro: E, la rueda de engranar: F, el cilindro del vapor: G, la chimenea: H, el cañon de descarga del vapor: Y, el horno; y K, los carros.

Estas máquinas se emplean casi en todas las minas de Inglaterra. Están construidos de modo, que por medio de piñones fijos al ángulo recto, se mueve una rueda dentada que engrana en los dientes del camino de fierro, lo que da una potencia tan grande á las máquinas que cuando están ligeramente cargadas, corren tres leguas por hora; mas ordinariamente se les atan treinta carros succesivos, cargado cada uno con 2500 kiliogramas, y entonces hacen sobre un terreno unido una legua por hora. Este medio de transporte ahorra cinco sestos del gasto de caballos.

El uso del vapor en la navegacion, está tan estendido en Inglaterra y en el Norte-Amèrica, que se ha aplicado aun á las maniobras de los buques de guerra. En la bahía de New Yorá se ha construido una fragata de vapor de trescientos pies de largo, doscientos de ancho, y trece de espesor de cada costado. Sus paredes son de planchas de encino y alcornoque alternadas. Su porte es de cuarenta y cuatro cañones, de los cuales cuatro son de cien libras de calibre, y los demás de cuarenta y dos y sesenta. En el vaso de un reencuentro, puede arrojar sobre los acometedores cuatrocientos litros de agua hirviendo por minuto; y el mismo mecanismo mueve trescientos sables, y arroja en el el tiempo dicho, igual numero de dardos que se recobran para arrojarlos de nuevo.

Las ventajas que la navegacion ha logrado por el vapor, son las siguientes.

1ª. Los buques nó necesitan esperar por mucho tiempo un viento favorable, con pérdida de tiempo y dinero.

2ª. No les perjudica la calma en los climas càlidos, con daño del bastimento, y de la salud de la tripulacion.

3ª. Los viages se hacen en tiempo señalado, y los mercados se abastecen con puntualidad, de suerte que el público gana, y el negociante no se engaña en sus cálculos.

4.ª Estando construidos los barcos sobre medidas mayores que las ordinarias, son mas seguros, las mercancias estan menos sugetas al averio, y los pasageros menos espuestos.

5.ª Se evita el gasto de la primer compra de velas y aparejo, y su reparo anual; y basta para las maniobras una tercera parte del equipage.

6.ª Finalmente, es mas palpable la utilidad del vapor, en la facilidad con que por su medio se evitan los escollos.

No hay además el riesgo de esplosion ò de fuego, pues se han tomado medidas muy eficaces para impedir cualquier accidente funesto, y las calderas están guarnecidas de llaves en lo interior, y al abrigo de los indiscretos ò mal intencionados.

Observaciones sobre la distribucion del calor, por el vapor.

Entre los usos á que este agente se ha destinado, no son los menos importantes el calentamiento de las habitaciones y la ebulicion de los líquidos. En esta aplicacion, condensandose el vapor, abandona su calor sobreabundante ó la-tente, y lo comunica á los cuerpos inmediatos.

El termómetro no se eleva mas en el vapor que en la agua hirviendo, aunque el calor real de aquel sea mayor que 400.°, mas este ecseso es latente, y necesario para mantenerlo en el estado gaseoso. Cuando se le pone en contacto con el aire frio de un aposento, ó con otro líquido tambien frio, le cede su calor y se condensa, y asi es que el que estaba latente cuando el vapor permanecia en el estado de gas, se hace sensible, cuando pasa al

de líquido. Bajo este principio se funda la aplicacion del vapor al calentamiendo de las habitaciones.

Aplicacion del vapor al calentamiento de las habitaciones.

Se ha aplicado el vapor á este uso en muchas manufacturas de Londres, con tal suceso, que todos los departamentos de una casa grande pueden mantenerse noche y dia en una temperatura de 10 á 12.°, y aun mayor, por una caldera de 80 á 100 litros, y un tercio de carbon.

En algunas manufacturas, el vapor se distribuye por caños de fierro al rededor de los talleres, y se ha reconocido que un caño de un pie de superficie, puede calentar 200 pies cúbicos de aire en un aposento, sin riesgo alguno, puesto que la caldera puede ponerse fuera de la casa, y con su llave de seguridad.

La figura 7, indica el modo de formar el vapor, y de distribuirlo en los departamentos.

A, es la caldera, que ocupa el fondo y los co-tados de la chimenea de la cocina. El fuego está en el centro, y así no se desperdicia calor. El otro lado forma un horno en que se pueden cocer algunos alimentos. B, es el cañon principal que distribuye el vapor por los cañones B B é Y, para calentar el lavadero, los baños, y los aposentos. C, es una chapa caliente para calentar fierros de aplanchar. D, hornos. E, estufa. F, cubas de lavar por las cuales pasa el vapor. La agua se calienta en va-

sos de madera, y hierve en pocos minutos, bastando para este efecto abrir la llave de un cañoncillo que se introduce en el líquido. G, cuba de madera para hervir lienzo por el mismo medio. H, reservatorio para llenar de agua la caldera. Y, tubos de vapor y de agua fria para el servicio, y arreglar la temperatura del lavadero. K, cilindro adornado que calienta una parte de los aposentos: es doble, de una pulgada de espesor, y atravesada por un fierro caliente; y el corriente que establece mantiene en la pieza una temperatura uniforme, que puede arreglarse al gusto. L, Baño que se calienta por un cañon de vapor. M, bomba para llenarlo de agua fria. N, cañon para vaciarlo. OOOO, cañones para arrojar las aguas fuera de la casa.

En la casa de correccion de San Pancracio un aparato de 250 litros que solo consume 23 litros de carbon, calienta un baño de piedra de 1600 litros de capacidad, y dos calderas, la una de 350 y la otra de 150 litros.

En la cerbecería de Whitbreat, hierven por medio de cañones enroscados en el fondo de las cubas, de 500 á 600 barriles de cerbeza, en la mitad menos de tiempo que por otro medio, y con ahorro de 117,28 pies cúbicos de carbon por dia. Otros muchos establecimientos han adoptado este sistema de calentamiento, que no ecsige nuevas calderas, y pueden usarse al efecto cubas de madera.

Las ventajas que presenta el calentamiento de las habitaciones por medio del vapor, son las que siguen.

1.° El ahorro de tres cuartas partes de combustible.

2.° El arreglo de la temperatura al grado que se quiera.

3.° El repartimiento igual del calor en una habitacion.

4.° El que no produce humedad, polvo, ni mal olor.

5.° El no haber riesgo de incendio, pues que el fuego puede ponerse á distancia conveniente.

6.° El vapor calienta no solo la pieza donde se le conduce, sino tambien las vecinas, y si se pone un cañon en la jaula de la escalera, egerce su influencia en toda la casa.

7.° Calentando el aire, establece una ventilacion en los aposentos por medio de orificios abiertos en la parte superior.

8.° Ahorra el gasto de construccion de chimeneas.

9.° Con una caldera pueden calentarse á poco costo muchas casas contiguas pequeñas.

10.° El vapor calienta así las piezas grandes, como las chicas; y tanto los lugares apartados de la caldera, como los cercanos.

11.° Hace inùtiles las cocinas, pues puede llevarse fuera de la casa, y derramarse en un aparato de cocer.

12.° Ahorra el gasto de deshollinar, y en fin la adopcion de este sistema procura ademas de la economia, la limpieza y seguridad.

*

ESPANSION DE LOS SOLIDOS.

Hemos hablado de la espansion de los fluidos; mas como tambien los sólidos gozan de esta propiedad, vamos á ver que ellos se dilatan por la aplicacion del calor.

El calor causa la dilatacion del fierro.

148. Tòmese un anillo de fierro, en el cual ajuste perfectamente una bala del mismo metal. Calientese, y aumentará de tal suerte su volúmen, que la bala no cabrá en él.

Se puede hacer esta esperiencia por medio de un instrumento, que mide la espansion comparativa de los cuerpos sólidos y se llama piròmetro. El acrecentamiento de volúmen se valúa por la presion que el cuerpo calentado egerce contra una parte de la maquina sobre la cual se apoya una palanca. Esta se combina con las ruedas, y hace voltear la aguja del índice.

Desigual espansion del vidrio por el calor.

149. El vidrio es mal conductor del calòrico, de suerte que si se le somete de golpe à su influencia, las partes interiores no esperimentan dilatacion, mientras las que están en contacto con el combustible la sufren tan considerable, que la pieza se estiende y se quiebra. Si se aplica un fierro ardiendo sobre un vaso de vidrio, este se hiende, y se puede continuar la fractura al rededor pasando el fierro por su su-

perficie, y cuidando de calentarlo de nuevo cuando se enfríe. Sucede frecuentemente que los frascos, campanas, ú otros trastos de vidrio, se rompen quedando inútiles para los objetos á que se destinaban; mas entonces pueden aprovecharse, convirtièndolos por este medio en otros trastos. Por ejemplo: de un frasco pude formarse una caja.

Sobre esta desigualdad de espansion del vidrio se funda el arte de hacer los de relox. Se sopla un globo de vidrio de tamaño y espesor convenientes para sacar de él cuatro ò cinco piezas, y cuando está frio se le aplica un círculo de fierro encendido del tamaño del vidrio que se quiere obtener.

OBSERVACIONES
SOBRE LA FUSION.

La fusion es la operacion por la cual, así en la química como en las artes, se hacen pasar los metales y otros cuerpos del estado sòlido al fluido por medio del calor.

Algunos cuerpos como el yelo, el sebo, la cera &c, funden à una temporatura baja, y algunos otros como las tierras y ciertos metales, resisten á la intensidad del calor que desarrollan los mejores hornos. Frecuentemente se someten las sustancias refractarias à la accion de una cañuela alimentada por los gases oxîgeno é hidrògeno, ò á la del galvanismo; y se emplea igualmente el medio de una lente de vidrio que concentra los rayos solares.

La espansion es la consecuencia ordinaria de la fusion y la contraccion la de la vuelta al

estado sòlido. Sin embargo: el bismuto, el antimonio, el fierro fundido y algunas ligas, se contraen por la fusion, y se dilatan por el enfriamento. Esta circunstancia es ventajosa en las artes que emplean estos metales, principalmente en la liga de los caracteres de imprenta, porque dilatándose penetra todas las cavidades del molde y toma la forma perfectamente. La fusion se determina por medio de hornos, de crisoles &c. y entre los medios mas comunes uno de ellos es la forja, alimentada por un par de fuelles. Los hornos de reverbero, sirven para calcinar el mineral ántes de pasarlo à los hornos de fusion.

La piedra pomez sirve como de un horno para hacer esperiencias sobre los metales fusibles. Es ligera y porosa, poco conductríz del calor, y reune todas las cualidades precisas al efectó. Sè hace una cavidad hemisférica de pulgada y media de diàmetro en dos pedazos de piedra pomez, sobre los cuales se hace una ranura para introducir el cabo de un cañon: se llena la cavidad de carbon, poniendo en el medio un pedazo de cobre: se enciende el fuego, escitándolo con un fuelle que eleva la temperatura á un grado estraordinario; y el cobre se encuentra fundido sin haber consumido mucho. Este aparato es còmodo para las personas que quieran hacer esperiencias en pequeño; pero el uso de la piedra pomez, es susceptible de mayor estension. Se la puede pulverizar, y revocar con ella los hornos en que se quiera producir un calor intenso.

Los crisoles se hacen con diversos barros cocidos y reciben diferentes formas y tamaños. Se destinan á encerrar los metales y otras sustancias que deben fundirse. La cualidad que poseen de resistir á la fusion, á menos de que no esperimenten un grado de calor estraordinario, les hace á propósito para la liquefaccion de los metales y reduccion de los oxîdos. Las cantidádes que pueden ensayarse en estos vasos son poco considerables, pero bastantes para esperiencias.

Cuando las materias son propensas á oxîdarse, evaporarse, ò sublimarse, se tapan con cubiertas bien ajustadas. En la reduccion de las minas de arsènico, y en la fusion del zinc, y de otros metales volátiles á una temporatura baja, esta precaucion es indispensable.

Otro medio de prevenir la sublimacion ó la oxîdacion de los metales al fundirse, es someterlos al calor en crisoles en forma de barril, lastrados con una capa de arcilla y arena. Esta capa les hace soportar un calor muy furte.

Tabla de los grados de calor á que los metales son fusibles

Termometro Centigrado.		Pirometro de Wedgewod. (132 °)	
Mercurio	40 °	Plata	22 °
Potasio	58	Cobre	27
Sodio	90	Oro	32
Arsènico	96	Cobalto	130
Selenio	100	Fierro	158
Cadenio	224	Nickel	160
Estaño	228	Manganeso	160
Bismuto	258	Platina	170
Plomo	322	Paladio	170
Telurio	328	Cromo	170
Zinc	355	Molibdeno	170

Termometro Centigrado	
Bario	371 °
Antimonio	433

Pirometro dd Weegewod (132. °)	
Uranio	170 °
Titano	170
Tungsteno	170
Tentalio	170
Rhodio	180
Iridio	180

Aun no es conocido el punto de fusion del osmio, del calcio del magnesio, del estroncio del itrio, del cerio, del aluminio, del glucinio del zirconio del amonio, del litio, del silicio, y del torino.

Algunas sustancias infusibles por los medios ordinarios cuando están aisladas, dejan de serlo cuando se aligan con otros por quienes tienen afinidad. El arte de vidrieria presenta muchos ejemplos de esto La arena ò las tierras silíceas, que resisten al calor mas intenso, se liquidan luego que se encuentran en contacto con la potasa. Las sustancias que facilitan la fusion de los metales, toman el nombre de flujos. Las ligas son por lo comun mas fusibles que los metales de que se componen. La fusion se obra comunmente por medio del soplete, de que hay varias especies.

El soplete es un instrumento, que desarrolla en virtud de un corriente de gas un calor tan intenso, que cuando está bien dispuesto, funde casi todos los metales, con tal que los fragmentos de ellos que se someten á su accion, no sean mayores que un grano de trigo.

El soplete hidraulico, hace parte de los aparatos de que debe estar surtido un químico, ó un mineralogista. Consiste en un vaso de hoja de lata lleno de agua hasta la mitad y en forma de un paralelipipedo. Una separacion que divide la caja en dos departamentos deja un

vacio en el fondo: un tubo se coloca en uno de sus ángulos, de modo que introduciendose el aire, la agua que se echa en una caja pasa à la otra, ejerciendo una presion sobre el aire introducido, que le obliga á salir continuamente por un cañoncillo dirigido sobre la llama de un candil. La materia que se quiere fundir ó ecsaminar, se pone sobre un pedazo de carbon en contacto con el estremo de la flama.

El soplete de alcool tiene la forma de una eolípila. Esta es un globo de metal que contiene alcool, el cual se pone á hervir por medio de una lampara que se coloca debajo del instrumento. El vapor sale por un tubo que se acerca á una vela para encenderlo, y produce un rayo de fuego bastante violento.

Algunas veces se cargan los sopletes con gas, en un estado separado ò combinado, mas ò menos considerable, segun que son las sustancias mas ò menos refractarias.

Fusion de los metales sobre el carbon encendido cuando se les espone â un corriente de gas oxîgeno.

148. Pòngase el metal que se quiera fundir sobre un pedazo de carbon encendido, y presentese al cañoncillo del soplete hidráulico, ó de una vegiga llena de gas oxîgeno; y entrará prontamente en fusion, presentandose bajo la forma de un glòbulo. El carbon y el oxîgeno producen el ácido carbònico, que se disipa en la atmosfera, y el ecseso de gas se combina con el metal y le convierte en oxîdo.

Soplete de gas oxigeno é hidrógeno.

Con este instrumento se produce la temperatura mas alta. He aquí su descripcion.

La figura 8 representa el istrumento en accion. A B, es una especie de abanico ó tabique de planchas que se levanta del suelo al techo del laboratorio: la porcion A, es movible y se abre como una puerta: la porcion B, es fija. C, es una bomba para estraer el aire, y condensar el gas en el aparato. D, caja de metal destinada á contener la mezcla de los gases condensados. E, vegiga llena de los gases mezclados. F, la mano del operador puesta sobre la llave que està cerca del cañoncillo, y fuera del tabique. G H, tubo de vidrio ò cobre para formar el rayo de fuego. I, candil de espiritu de vino para inflamar los gases.

La fig. 9 representa el interior del instrumento. A A A, caja de metal. B B, tubo de cobre, cerrado en el fondo llamado dornajo, que no tiene comunicacion con el interior de la caja sino por el tubo C, que se eleva á alguna distancia de la parte superior, y está adaptado al fondo del dornajo: dos ó tres agujeros hechos en el cabo de este tubo abajo del dornajo dan salida al gas en la caja. D, es una válvula lisa, circular, y guarnecida de una piel aceitada. E, una vara central que cubre los agugeros y cierra el paso entre el dornajo y la caja. F, un diafragma de una tela metálica muy fina. G, una caja pequeña, del alto del dornajo, y con un hueco sobre la llave, que comunica por un tubo de poco diámetro con el in-

terior del dornajo: Abajo del orificio de este tubo hay otra tela metálica muy fina. H, es una llave que da paso al gas, al tubo de movimiento circular I, y á otros tubos de remuda como K. Un pedazo de tela fina metálica cubre el estremo del tubo C, para impedir la entrada á los cuerpos estraños que estorbarian el ejercicio de la válvula.

Para evitar todo peligro en el uso de este instrumento, es necesario valerse para el soplo de cañoncillos de un diámetro muy pequeño, porque de lo contrario, podría haber repercusion de la llama acia adentro de la caja, con riesgo de la perdida del aparato, y aun de la vida del operador. Sin embargo, como algunas veces sea necesario para la fusion de sustancias muy refractarias aumentar mucho el calor, y esto no puede conseguirse, si no es empleado tubos de una secsagesima parte de pulgada de diametro, el doctor Clarke, ha inventado el tabique de seguridad para precaver cual quier accidente funesto.

Cuando se quiera usar el instrumento, es necesario vaciarlo del aire por medio de la geringa, llenarlo de gas, y echar agua en el dornajo, hasta el punto I, Los gases se condensan en la caja con la geringa, y por su fuerza elastica pasan al traves del tubo, de la agua y de las telas metalicas para salir por el cañoncillo.

Cuando para operar es necesario valerse de un cañoncillo de diametro no muy pequeño, la llama puede entrar al interior del aparato; pero se encuentra cerrado el paso por la tela me-

talica M, y solo una pequeña cantidad de gas contenida en lo alto del dornajo, detonará sin causar accidentes. La válvula D. impide que caiga la agua dentro de la caja.

Deben tomarse dos precauciones, cuando haya de hacerse uso del instrumento: 1.° antes de encender el gas es necesario abrir la llave, y escuchar si hace ruido por el hervor que debe esitar al pasar por el aceite para entrar en el tubo de seguridad. Este líquido puedo atraerse al reservatorio cuando se maneja la geringa, si la llave puesta sobre el émbolo no se cierra con cuidado ántes de elevarlo de nuevo. Si hay una detonacion parcial en el cilindro de seguridad, entonces no contiene mucho gas. Esta precaucion es doblemente necesaria, para asegurarse de que el aceite no ha pasado al reservatorio, lo que haría probable una esplosion en todo el aparato. Con estas precauciones, podrán usarse tubos de una vigesima quinta parte de pulgada diametro. 2.° Si con esta capacidad no es suficiente el calor de la llama para fundir un hilo de platina de un sesto de pulgada de grueso la esperiencia habrá estado mal dirigida. La fusion de este hilo de platina dede servir de ensayo para reconocer la intensidad del calor á que debe no solamente correr, sino presentar una scintilacion viva, semejante á la que hay en la combustion del fierro espuesto á la misma temperatura.

En el soplete de M. Hare de Filadelfia, los gases no se mezclan sino al punto de salir; por consiguiente, está completamente al abrigo de una esplosion, y es inconcuso que con dos

reservatorios en que los gaces se condensen separadamente, deben obtenerse los mismos resultados que cuando se condensan juntos, si por medio de llaves se arreglan las proporciones de la mezcla.

He aqui algunas esperiencias hechas con el soplete de gas oxî–hidrògeno.

Combustion de la caspa de fierro.

150. Cuando esta sustancia se pone en contacto con los gases inflamados, arroja chispas semejantes á las de los fuegos de artificio. Puesta sobre el carbon, sucede el mismo fenómeno luego que comienza la fusion, formandose entonces un grano metálico que hierve, y sufre una combustion tan rápida, que desaparece completamente sin dejar de arrojar chispas. Sometido el grano, metálico à la accion de la lima, tiene la brillantéz del fierro, y es magnético, ántes y despues de la fusion.

Fusion y combustion del carburo de fierro.

151. Presentando á los gases inflamados un pequeño fragmento de fierro, entra luego en fusion con la misma scintilacion que se notò en el número anterior, la cual indica ordinariamente la combustion de los cuerpos metálicos, y en particular la del fierro y la platina. En la llama no hay mutacion de color.

Observaciones.

Despues de haber fundido la plombagina se la observò cubierta de una multitud de globi-

llos, los unos transparentes, los otros obscuros y los mas gruesos semejantes al azabache. Presentaban un lustre metàlico obscuro; pero eran tan pequeños, que fué dificil reconocer su naturaleza. Sumergidos en la nafta (1) desprendieron algunas ampollas de gas. El agua no produce algun cambio en sus caracteres esteriores. Caen rapidamente á su fondo, donde permanecen sin padecer alteracion.

Reduccion del oxîdo de estaño.

152. La potea de estaño espuesta al fuego de los gases, comunica á la llama un bello color violado. Si se la sostiene con las pinzas de fierro, se cubren estas de un oxîdo de estaño de un blanco hermosisimo. La fusion es rapida; y si la potea se pone sobre un carbon, se revivifica al instante.

Reduccion del oxido de fierro.

153. La hèmatita roja fibrosa (2) puesta sobre un carbon, se fundiò instantaneamente, reduciendose á un boton que ardiò como el hilo de fierro prolongando la accion del calor.

Fusion de la platina.

154. Las gotas mas gruesas que cayeron de un hilo de platina fundido por el calor del gas pesaban diez granos. Se obtienen hasta de ca-

(1) Especie de betun aromatico y nitroso. T. P.
(2) Llamase hematita una especie de mineral de que se saca el fierro. T. P.

torce, disminuyendo el corriente del gas, para que el metal no corra tan presto. Colocando muchas de estas gotas sobre un carbon, y esponiendolas á la mayor fuerza del gas, se funden formando una sola masa. De este modo se han fundido hasta docientos granos.

Combustion, y volatilizacion del telurio.

155. El telurio, espuesto sobre un carbon al corriente del gas, arde con violencia, detona, y desarrolla una hermosa llama, volatilizándose en forma de un vapor gris amarillento y fetido.

Combustion y volatilizacion del Selenio.

156. Este metal sometido al fuego del gas, se volatiliza rapidamente con una llama azul, y un fuerte olor de ràbano.

Combustion del antimonio.

157. Si este metal se arroja al suelo cuando està en ebulicion sobre el carbon, se divide en innumerables globillos que arden con una llama viva, y una scintilacion brillante.

Fusion y scintilacion del fierro.

158 La limalla de fierro puesta sobre un carbon al fuego del gas entra desde luego en fusion, esparciendo una luz viva, acompañada de una scintilacion hermosa.

Fusion y combustion del cobre.

159. El cobre sobre el carbon, funde y arde rápidamente con una llama verde.

Combustion del oro.

160. Un pedacillo de oro al fuego del gas, arde con una llama verde brillante.

Combustion de la plata.

161. La plata sometida á la accion del gas, arde tambien con una ligera llama verde.

Fusion y combustion del fosfato de cal cristalizado.

162. Esta sal no decrepita. Es mas fosforescente y funde en una masa negra, dejando sobre las pinzas de fierro un polvo cobrizo. Scintila con una llama rogiza. Entre los globulos que forma, el doctor Clarke observó uno que parecia de plata, y que no se alteró esponiendolo al aire.

Fusion de la sìlica, de la alumina y de la barita.

163. El polvo fino de sílica humedecido, se aglutina por el calor, y se funde en un vidrio colorado.

La alumina se convierte en esmalte blanco de leche.

La barita funde inmediatamente, y se entumece cuando contiene agua. Cuando está só-

lida y seca, se transforma en un esmalte blanco ceniciento.

Fusion de la estronciana, de la glucina y de la zirconia.

164. La estronciana puesta sobre el carbon al corriente de los gases inflamados, presenta los mismos fenòmenos. La glucina y la zirconia, se funden en un esmalte blanco.

Fusion de la cal.

165. Cuando da sobre la cal la llama de los gases, adquiere una intensidad de blancura que deslumbra. Vista con un vidrio de color, se observa que sus ángulos se redondean, y corren en pequeños globos á su superficie. Estas protuberancias y las partes contiguas, se cubren de un brillante esmalte blanco. Una buena lente hace descubrir en el algunos poros, y una ligera apariencia terrosa.

Fusion de la magnesia.

166. Escapandose la agua que contenia la magnesia formò un cono de donde salian chispas, y el fragmento restante, reflectió la luz, casi tan fuertemente como la cal. La lente no descubria alguna porcion terrosa; pero si muchas protuberancias vitreas.

Observaciones.

Silliman juzga que las tierras primitivas son cuerpos fusibles, aunque no haya podido fundirlas todavia, ni al calor de los hornos, ni al foco de un espejo u torio, ni aun al corriente del gas oxìgeno dirigido sobre un carbon.

Fusion de la piedra de fusil.

167. Esta sustancia funde con facilidad. Se vuelve blanca, hierve, y arroja muchos glòbulos de fuego. El producto de su fusion es un hermoso esmalte.

Fusion de la calcedonia, de la cornalina oriental y del jaspe rojo.

168. La calcedonia funde con rapidéz, y da un bello esmalte blanco azulado, semejante al opalo.

La cornalina oriental funde con ebulicion, y produce un glóbulo blanco, medio transparente y brillante.

El jaspe rojo de Grampians, funde lentamente con efervescencia en una masa gris manchada de blanco.

Fusion del berilo, y de la esmeralda del Perú.

169. El berilo funde instantaneamente en un glóbulo que hierve luego que recibe la llama. Enfriado y calentado de nuevo, comienza otra vez la ebulicion. Este glòbulo es vidrioso y de un color blanco azulado.

La esmeralda del Perú presenta el mismo fenòmeno, con la diferencia de que el glòbulo es verde y transparente.

Fusion y combustion de la leucita.

170. La leucita funde en un vidrio blanco transparente, hierve y lanza glóbulos inflamados que arden en el aire. Es probable que estos glóbulos sean de potasio porque aquella piedra contiene mas de 20 por 100 de este metal.

Se ha verificado asi la fusion de la porcelana, de la loza comun, de los fragmentos de crisoles de Hesse, de la loza de Wedgewod, de muchas especies de arcilla como la tierra de pipa, del ladrillo refractario, y de algunas rocás.

Mr. Lampadius usando del soplete, ha encontrado que el calor producido por la combustion del oxìgeno con el gas hidrógeno carburado sacado del carbon de tierra, era mas intenso que el del hidrógeno puro.

OBSERVACIONES SOBRE LA FUSION
POR MEDIO DE VIDRIOS USTORIOS.

Este modo de producir un calor intenso era conocido mejor de los antiguos que de los modernos. Arquimedes abrasó la flota de Marcelo, por medio de un espejo ustorio compuesto de pequeños espejos cuadrados montados en charnelas, con el cual reuniò los rayos del sol sobre los vajeles romanos, y los redujo á cenizas en pocos instantes. Los espejos ustorios

mejores que han construido los modernos son: el de Mogine de 20 pulgadas de diametro, el de Sapatala de Milan, de 42 pulgadas, que quemaba á 15 pies de distancia; y los de Settola, de Vilette, de Tchirnhausen, de Buffon, de Trudaine, y de Parker.

El de Mr Vilette tenía 11 pies de diàmetro, y su foco á distancia de 3 pies y 2 pulgadas. Era compuesto de estaño, cobre y bismuto, y fundia una pieza de plata de doce sueldos en siete segundos y medio, y medio penique del Rey Jorge, en 16 segundos, y corriò en 31, el estaño en 3, y un diamante de 4 granos perdiò $\frac{7}{8}$ de su peso.

El de Buffon era un polyedro de seis pies de largo, y otro tanto de alto. Constaba de 168 espejos pequeños de seis pulgadas cuadradas cada uno. En el mes de Marzo encendia una plancha de haya á 150 pies de distancia. Esta máquina podia tomar varias direcciones, encogerse y alargarse, y así es, que fundia el plomo á distancia de 120 pies, y la plata á 50.

Mr Parker en Londres ha construido una lente de flint-glass (*cristal muy claro*) de 3 pies de diametro. La distancia del foco es de 6 pies 8 pulgadas, y su diámetro de una pulgada. Los rayos solares de esta grande lente, se trasmiten sobre otra mas pequeña de trece pulgadas de diámetro, cuyo foco es de 29 pulgadas y de $\frac{3}{8}$ de pulgada el diàmetro de este. La segunda lente sirve para concentrar mas los rayos solares, septuplicando la potencia de la primera, que aumenta en razon cuadrada de 8 y de 3.

En las esperiencias sobre el fierro la parte inferior, esto es, la que estaba en contacto con el carbon, fundiò antes que se ablandase al superior, cuyo efecto es debido á la accion del flujo sobre el metal.

Muchas sustancias medio cristalinas espuestas al calor del foco presentaban indicios de fusion, como el jaspe, la cornalina y la agata. El granate se fundió completamente en 120 segundos, perdió de peso $\frac{1}{4}$ de grano, y quedó mas subido de color y mas atractible por el imán. Diez granates quitados de un braccelete, se fundieron juntos en pocos segundos, y formaron un solo glòbulo. La arcilla empleada por Wedgewood para el ensayo de su pirómetro, corrió en algunos segundos, formando un esmalte blanco y otras siete especies de arcilla embiadas por el mismo, se vitrificaron igualmente.

La siguiente tabla indica las esperiencias mas notables hechas con esta doble lente

SUSTANCIAS FUNDIDAS.	Peso en granos.	Tiempo en segundos
Oro puro	20.	3.
Plata pura	20.	4
Cobre	33.	20.
Platina	10.	3.
Nickel	10.	3.
Cubo de fierro forjado,	10.	12.
——de fierro fundido	10.	3.
——de acero	10.	12.
Escorias de fierro forjado	12.	2.
Barita	10.	7.
Topacio	2.	45.
Esmeralda oriental	2.	25.
Cristal de roca	7.	6.
Agata Blanca	10.	30.
Cornalina roja	10.	75.
Jaspe	10.	25.
Onique	10.	20.
Granate	10.	17.
Espato blanco romboidal	10.	60.
Zeolita	10.	23.
Pizarra	10.	2.
Amianto	10.	10.
Cal	10.	55.
Piedra pomez	10.	24.
Lava	10.	7.
Arcilla volcànica	10.	60.

CAPITULO QUINTO.

Esperiencias sobre la afinidad Quìmica.

La afinidad química es la fuerza con que se inclinan á unir los cuerpos dotados de propiedades contrarias. Asì el ácido sulfúrico tiene afinidad por la cal, y la agua por la azucar. Es decir: los primeros cuerpos son capaces de disolver á los segundos, ò de combinarse con ellos químicamente La afinidad se ejerce entre las moléculas heterogéneas. Las acerca, las une, y forma una nueva especie de moléculas que se llaman integrantes, y constituyen la masa de los cuerpos compuestos. De este modo, una molécula de agua, está formada de una de hidrògeno y otra de oxîgeno confundidas por la afinidad heterogenea, mientras que la masa de aquel fluido está compuesta de una infinidad de particulas integrantes de su misma naturaleza reunidas por la afinidad homogenea. Aquella se ejerce sobre cuerpos de diferente especie, y esta sobre los de una misma.

Es una opinion generalmente recibida, que la combinacion resulta de los diferentes estados de electricidad en que se encuentran las sustancias que se unen. A saber: el estado de electricidad positiva y el de negativa. Los ácidos por ejemplo están en el primero, y los álcalis en el segundo. Los metales están tambien en el segundo. Si por el contrario, los ácidos pasan al estado positivo, y los àlcalis al negativo, no se uniràn con las sustancias que queden en su estado natural. He aquí algunos

egemplos, de cuerpos que no manifiestan afinidad entre sí.

No afinidad del acero por la agua.

171. Si se sumerge una navaja de barba, ú otra pieza de acero muy pulido en un vaso de agua fria, las moléculas de ambos cuerpos no ejercerán entre sí alguna accion, pues que sacando la pieza, se observarà que no se moja, lo mismo que si estuviere untada de grasa. Sucede el mismo fenómeno colocando una aguja horizontalmente sobre la agua, porque nada á la superficie del líquido, como si fuese el metal mas ligero que él, lo cual proviene de la falta de afinidad entre ambos cuerpos.

Soluciones sin variacion de volúmen.

172. Los líquidos se combinan con los sòlidos, sin que el compuesto presente mas volùmen. Tómese una onza de agua, y échese en ella, azucar, muriato de sosa, ò cualquiera otra sal hasta la saturacion del líquido. El volùmen de la solucion será siempre el mismo de la onza de agua; pero no asì la densidad, que se aumenta considerablemente.

Afinidad de los aceites por los álcalis.

173. Póngase en un vaso, media onza de cualquier aceite, vegetal ó animal, con otro tanto de agua, y por mas que se agiten ambas sustancias, jamàs se combinaràn, y el aceite que-

dará siempre encima; pero si se echa en el vaso un poco de potasa de sosa, ó de amoniaco la combinacion se obra inmediatamente, porque el aceite se convierte en jabon, se mezcla con el agua, y forma con ella una especie de crenea espesa.

Pero los àlcalis tienen mas afinidad por los ácidos que por los aceites. Por consiguiente, si á la solucion dicha se mezcla algun ácido, luego se destruye la combinacion, y el aceite desaparece.

Afinidad de los álcalis por los aceites, probada por las manchas de grasa que hacen desaparecer los primeros de sobre los tegidos.

174. Cuando se quiera quitar alguna mancha de grasa ó aceite de un tejido, no hay mas que lavarlo en una solucion débil de sosa, potasa, ó amoniaco. El álcali ataca á la sustancia oleosa, y forma con ella un jabon que se quita con un poco de agua.

Las manchas de cera y de pintura se hacen desaparecer con el aceite de trementina.

Solucion eterea de la resina elástica. (1)

175. Póngase en una botella bien cerrada un poco de éter sulfúrico muy puro, con algunas tiras

---

(1) Esta sustancia que los franceses llaman, *caouichouc*, parece ser segun la descripcion que da de ella Mr, Jourdan en su Farmacopea universal la misma ā que entre nosotros se da el nombre de *re ina ò Castilla elastica*, y mas vulgarmente *ule;* y es una sustancia que se recoge del ārbol llamado *Jatrofa elastica* de Linneo, y en Megicano *Holyuahuitl.* Vease sobre esta materia el dis-

de resina elástica. Al cabo de dos ó tres dias estará completa la disolucion de un color amarillento obscuro. Este es un barníz escelente que se estiende con una brocha suave, y del cual se hacen tubos elasticos aplicando repetidas manos sobre un cerillo. El éter se evapora y deja la goma sobre el molde, que conserva despues de esta operacion todas sus cualidades.

Puede aplicarse ventajosamente este barnìz á la confeccion de las llaves de flautas, porque es superior al cuero, y á las ligas que se emplean para este objeto.

Afinidad del mercurio por los metales en general.

176. Un glóbulo de mercurio puesto sobre un vidrio, toma una forma convexâ, es decir, se hace una especie de cavidad, entre el metal y el vidrio, porque no hay afinidad entre ellos; mas si se pone en un cuerpo metálico, toma una forma cóncava, por la afinidad que hay de por medio.

Afinidad del oro por el mercurio.

177. Una pieza de oro puesta en un baño de mercurio, pierde su color amarillo, por mucha que sea la prontitud con que se opere. El mercurio se pega á la superficie del oro, entra al momento en combinacion con este metal, y for-

---

curso de D. Vicente cervantes inserto en las gacetas de Literatura de D. José Antonio Alzate, Tomo. 3.° pag. 319 y siguientes. Mr. Jourdan ô sea su traductor, dan impropiamente al *caoutchouc* el nombre de goma, porque este solo se aplica â los jugos endurecidos de los arboles que son solubles en el agua, cualidad de qué carece el presente. T. P.

ma una amalgama (Veanse las esperiencias 33 y 34) de la cual puede sacarse el oro por medio del fuego ó del ácido nítrico.

Solucion del fierro en la agua cargada de ácido carbònico, ó preparacion instantanea de la agua ferrujinosa.

178. Póngase en una botella, agua impregnada de ácido carbònico, añadasele limalla de fierro y agitese. La limalla casi desapareserá enteramente, y la que quedare se precipitará al fondo del vaso. Esta agua tiene el gusto agradable de las aguas ferruginosas ordinarias.

Del mismo modo se prepara la que se llama *agua de sosa*, solamente hechando la limalla en las botellas.

Afinidad de la cal por el ácido carbonico.

179. Tómese por un lado una porcion de agua cargada de ácido carbonico, y por otro otra de agua de cal. Mesclense ambas porciones, y al momento se formarà un precipitado, que es el carbonato de cal.

Afiinidad de los ácidos por el fierro.

180. Pònganse en un vaso limaduras de fierro añadase una pequeña cantidad de àcido sulfúrico, nitrico, muriatico, ó acetico dilatado en agua, y se producirà una viva reaccion. La agua se descompone por la accion combinada del ácido

*

y del metal. El oxîgeno de aquella, hace pasar á este al estado de oxîdo, mientras que el hidrògeno se desprende con efervescencia disipandose en el aire. Si se emplea el ácido nitrico, hay además una producion abundante de ácido nitroso. El resultado de la operacion es el sulfato, nitrato, muriato, ó acetato de fierro, segun el ácido de que se haga uso.

La presencia del agua necesaria para desarrollar la accion química.

181. Vièrtase ácido nítrico el mas consentrado que pueda darse sobre el mercurio, y habrá poca ò ninguna reaccion; mas si se añade una poca de agua, al momento se presentará con energia tomando la disolucion ya un color, ya otro, y desprendiendose vapores nitrosos en abundancia. Si la evaporacion cesa, es porque el metal se ha disuelto, tramformándose en un líquido transparente como el agua; mas si la disolucion no estuviese completa, basta añadir un poco de àcido para reanimar la accion. Puesto el líquido que resulta en un lugar caliente, se concentra y forma cristales de nitrato de mercurio.

En esta esperiençia, descomponiendose la agua oxîda al metal; ayudando así á la accion del accido.

Afinidad de dos cuerpos suspendida por la presencia de un tercero.

182. Pónganse en un vaso 1,772 gramas dè carbonato de potasa disuelto en 28,346 gramas

de agua. Introduzcase en seguida por medio de un tubo 1772 gramas de muriato de sosa tambien disuelto en 14,173 gramas de agua. Esta segunda disolucion ocupará el fondo del vaso, por ser mas densa. Introduzcanse aun por medio del mismo tubo, 14,173 gramas de ácido sulfúrico dilatado en otro tanto de agua, y éste líquido, cuyo peso especifico es mayor que el del presedente, ocuparà su lugar en el fondo del vaso. Por consiguiente se verán en el tres capas separadas de los tres licores, sin que haya reaccion entre ellos, porque el ácido muriático está completamente saturado por la sosa, con la cual tiene mas afinidad que con la potasa. Estas dos sustancias, no egercerán, pues, entre si alguna influencia. El ácido sulfùrico obra con menos energia sobre la sosa, que el muriático, y por consiguiente no puede descomponer el muriato. Además: el carbonato de potasa, paraliza una parte de la fuerza que aquel mismo àcido desarrolla sobre esta sal, Así, pues, habrá un perfecto reposo mientras estas sustancias no se muevan: pero en haciendolo, el ácido sulfúrico se apodera de la potasa, y pone en libertad al ácido carbònico, que se desprende con efervecencia.

La introduccion de los líquidos por medio del tubo ecsige algun cuidado. Es necesario meterlo con precausion, y no retirar el dedo que intercepta la comunicacion con el aire atmosférico por la parte superior, sino hasta que la estremidad opuesta toque el fondo del vaso.

Disolucion de los cuerpos en el àcido nītrico, impedida por la presion mecánica.

183. Póngase carbonato de cal en polvo en un matráz, y viértase encima ácido sulfúrico, muriático, ó nítrico debilitado. Inmediatamente se producirá una viva efervescencia; pero cesarà esta luego que se tape el matráz, del mismo modo que la ebulicion se retarda, cuando la presion que obra sobre el líquido es mas fuerte que lo ordinario. Si se quita el tapon, la efervescencia vuelve, porque la difusion del vapor no encuentra obstáculos.

Puede variarse la esperiencia, echando en un vaso sobre mercurio algunas gotas de ácido nítrico dilatadas en agua. Basta para estorbar ó avivar la efervescencia, aplicar la mano al bordo del vaso ò retirarla. Pero es necesario tener la precaucion de que el bordo esté bien enjuto y no contenga ácido.

Solucion del estaño en el ácido nitroso.

184. Tómense partes iguales de ácido nitroso y de estaño en greña y mezclense. Habrá poca reaccion, porque no son bastantes los puntos de contacto; mas si se añade una cantidad de agua, se producirá con viveza. Se desprenderá el gas nitroso en abundancia y se formará el nitrato de estaño.

Preparacion del muriato de estaño.

185. Póngase en un matráz una onza de estaño en greña con doble cantidad de ácido mu-

riático puro. Calièntese hasta que el metal se disuelva y se obtendrà el muriato de estaño líquido, sin color, que deberá conservarse en una botella bien tapada, y en un lugar oscuro.

Estas disoluciones de estaño son de grande uso en la tintura.

Accion del àcido nítrico sobre el cobre.

186. Mézclense dos partes de limaduras de cobre, cuatro de ácido nítrico, y dos ó tres de agua. Habrá una viva reaccion, cuyo resultado será el nitrato de cobre verde azulado, que cristaliza por la evaporacion.

Accion del ácido nìtrico sobre el cobre aplicada al grabado.

187. Caliéntese la lamina de cobre y frótese con cera, ó bien, sumérjase fria en la cera derretida procurando que la costra de esta sea igual.

Gràvese entonces el diseño, de modo que todos los perfiles queden perfectamente limpios. Pàsese en seguida sobre la lamina una piel empapada en ácido nítrico, cuidando de que este ataque al cobre suficientemente, lo que se observa labando en agua tivia la lamina para quitar el nitrato de cobre. Si los perfiles aun no estan bien pronunciados pásese de nuevo la piel, y cuando lo esten á satisfaccion, quìtese la costra de cera con agua caliente.

La cera es suficiente en el caso, para evitar que el ácido corroa otras partes del metal que no sea necesario; pero se usa ordinariamente una composicion de cera, asfalto, pez negra, y

pez de Borgoña que se acumula sobre los bordes de la lamina para que el ácido presente algunos milimetros de profundidad. Algunos artistas esponen sus laminas á un calor suave para hacer mas sensibles los perfiles.

Accion de los ácidos nìtrico y muriático sobre el oro.

188. Si se pone el oro en el ácido nítrico ò muriàtico separados, no habrà reaccion alguna, sea cual fuere su concentracion; mas si se desemplea mezclados en proporcion de uno á cuatro, la reaccion será muy viva: se desprenderá porcion de gas nitroso; y se formarà el nitro–muriáto de oro de color amarillo.

La esperiencia puede variarse, empleando el oro batido en lugar de el amonedado, que da una absolucion impura. Cien granos de oro necesita para disolberse doscientos cuarenta y seis granos de ácido nitro–muriático.

La disolucion abandonada al reposo, deposita pequeños cristales de un amarillo subido muy hermoso.

El ácido nitro–muriático es el que en las artes se conoce bajo el nombre de *agua régia*. Disuelve el oro, que resiste á cualquiera otro menstruo.

Disolucion de la platina en el ácido nitro–muriático.

189. Sustitúyase al oro la platina, y sígase la operacion anterior, con solo la diferencia de usar una parte de ácido nítrico sobre una y media

del muriático. De este modo se obtienen el nitro-muriato de platina ó de paladio de un hermoso color de escarlata, si se emplea este metal.

Solucion del oro en el cloro.

189. Pònganse unas hojas de oro en el cloro lìquido, y se disolverán desapareciendo inmediatamente. Continuese en añadir oro, hasta que el líquido esté bien saturado de el, y se obtendrà el cloruro de oro, que no se diferencía del nitro-muriato del mismo.

Dos metales en contacto, reacen con mas fuerza sobre los ácidos que uno solo.

190. Sumerjase una varilla de fierro en el ácido muriàtico debilitado, y solo se desarrollará una accion ligera; mas si se pone en contacto con una pieza de plata, la reaccion se presentará con fuerza. Se forma un corriente galvánico, el àcido se descompone, y hay un desprendimiento de hidrògeno, no solo al rededor del fierro, sino tambien al de la plata.

Union del hidrógeno con el cloro.

192. Póngase sobre el mercurio un frasco en que se hayan introducido partes iguales de cloro è hidrògeno, y déjese en reposo por uno ò dos dias. Si al cabo de este tiempo se destapa el frasco sobre el agua, se verá que el líquido sube á ocupar toda la capacidad. Su-

cede este fenómeno porque el hidrógeno no ecsiste en un estado libre, sino combinado enteramente con el cloro, formando un ácido que es soluble.

Combinacion del ácido nitroso, y del aire atmosfèrico.

193. Introduzcase el gas nitroso en un vaso puesto sobre el mercurio, y lleno hasta la tercera parte de aire atmosférico, y bien pronto se verá la mezcla tomar un color rogizo obscuro, y transformarse en gas nitroso. Un pedazo de papel tornasolado puesto en el vaso ántes de que el gas ocupe toda la capacidad, cambia inmediatamente su color por el rojo.

Variacion de este efecto, empleado como reactivo del gas nitroso.

194. Destapese un frasco lleno de gas nitroso, y tengase en una posicion inclinada. El gas se esparcirá en la atmosfera, se combinará con el aire, y se convertirá de transparente en opaco.

Agua producida por la combustion del oxigeno y del hidrógeno.

195. Tòmense dos vasos, lleno el uno de oxigeno y de hidrógeno el otro, cuyos gases se harán pasar á un tercero purgado de aire. Enciendase la mezcla, qne presentará una combustion brillante, al fin de la oual se encontrarà

la agua condensada en las paredes del vaso, cuyo peso serà igual al de los gases de la combustion.

Los gases con que se obra la combinacion por este método, deben estar purgados de ácido carbónico por medio de la cal, y descecados por el muriato de la misma base. Las proporciones para formar cien granos de agua, son ochenta y cinco de oxîgeno en peso, por quince de hidrògeno. La mayor cantidad de agua que se ha obtenido por este medio, ha sido de tres pintas.

Los metales aumentan su peso combinandose con el oxîgeno.

196. Calientese hasta enrogecerse un hilo de fierro, y descarguese sobre él un corriente de gas oxîgeno por medio de una vegiga armada de un cañoncillo de pipa ò cualquier otro. El gas se inflamarà, y cuando todo el fierro esté convertido en oxîdo, se encontrará que ha aumentado su peso considerablemente, cuyo aumento no puede tener otra causa, que la absorcion del gas hecha por el metal.

Combinacion del azufre y la potasa.

196. Remuelanse en un mortero partes iguales de azufre y potasa, y se obtendra una combinacion de un color gris que tira al negro, y es el sulfuro de potasa. Es necesario guardarlo en un frasco bien tapado, porque absorve

mucho la humedad de la atmósfera, y prpduce entonces el hidrògeno sulfurado, que es el mas pestilente de todos los gases.

De otro modo.

198. Pónganse en un crisol onza y media de azufre, y dos onzas de carbonato de potasa seco. Tápese el crisol, dejandole una pequeña abertura y calientese. Cuando ya no produzca gas, esto es, cuando un papel humedecido en agua de cal, no se cubra de carbonato poniendolo sobre la abertura, cierrese esta, y aumentese el fuego hasta enrogecer el crisol. Vaciese entonces la combinacion fundida sobre un marmol, déjese enfriar, y guardese en un vaso bien seco y tapado.

Del mismo modo se prepara el sulfuro de sosa, y estas son las combinaciones á que se dá el nombre de *higados*, ó *azufres hepáticos.*

Combinacion del azufre y el iodo.

199. Pònganse en un matráz partes iguales de iodo y azufre: espongase la mezcla á la accion de la llama de una vela; y de la reaccion qne haya resultará el sulfuro de iodo, que es negro y estriado.

Combinacion del azufre y el cloro: licor fumante de Thompson.

200. Pónganse en un vaso lleno de cloro, algunos granos, de azufre y calientese la mezcla.

El azufre absorverá al cloro, y resultará un fluido volátil que toma un color rojo, ó verde, segun que recibe la luz directamente ó por reflecsion. El vapor de este líquido es tan fuerte, que afecta los ojos y los llena de lágrimas.

Preparacion del sulfuro de carbono.

201. Tòmese un caño de barro enlodado y lleno de carbon molido, dispuesto de suerte que atraviese un horno, y se ajuste por un lado con un aparato de Wolf, provisto de un tubo de seguridad, y por el otro con una retorta. Enciendase el hornillo, y cuando el caño se enrogezca, calientese la retorta. El azufre se reduce á vapor, obra sobre el carbon, y el compuesto que resulta va á condensarse en el agua que contiene el aparato. Es mas pesado que el líquido, puesto que ocupa la parte inferior, donde se distingue por su color de leche. Cuando no se desprende mas gas, se decanta el líquido, se trata el producto obtenido por el muriato de cal, y se somete la mezcla à la destilacion en el baño de arena. De este modo se obtiene el carburo dé azufre puro, que por razon de su estrema volatilidad, debe conservarse en una botella tapada con cuidado.

Afinidad del azufre por el fierro.

202. Si una varilla de fierro caliente hasta enrogecerse se unta con un cilindro de azufre, se formará un lìquido que corre á lo largo del me-

tal, y no es otra cosa que el sulfuro de fierro, que debe conservarse en un vaso bien tapado.

Preparacion del sulfuro gris de fierro.

203. Mézclense juntas en un crisol, tres onzas de fierro, y una onza y seis dracmas de azufre, y se obtendrá un compuesto gris, opaco y magnético.

Preparacion del sulfuro de plata.

204. Póngase el azufre en un crisol á la accion del fuego. Si al momento en que el vapor se desprende, se le acerca una pieza de plata, esta se ennegrece, cubriendose de una costra de azufre. Este medio emplean los mercaderes Judios para alterar las monedas, consiguiendo robar con el azufre una parte de la plata sin maltratar el troquel, y sin que pueda conocerse el fraude, sino por la disminucion del peso; y cuando juntan una porcion considerable de sulfuro, lo someten al fuego, que disipa el azufre y vivifica el metal.

Preparacion del sulfuro de arsénico empleado en la pintura.

205. Pónganse en un crisol bien cubierto media onza de arsénico y otro tanto de azufre. Sometase al fuego la mezcla, que se fundirá, convirtiendose en una hermosa sustancia roja, de que se hace uso en la pintura.

Afinidad del azufre por el mercurio.

206. Triturandose juntas en un mortero dos partes de azufre y una de mercurio, pierden sus respectivos colores, y se convierten en un polvo que es el sulfuro negro de mercurio. Si esta sustancia se pone en un alambique à un calor fuerte, se sublima tomando un hermoso color rojo, y reducida á polvo se conoce en el comercio bajo el nombre de *vermellon.*

Afinidad del iodo por la potasa.

207. Póngase en un vaso una disolucion de potasa bien pura, y añadase iodo hasta que se precipiten los cristales del iodato de potasa. Decantese el líquido, lávense los cristales con un poco de alcool, y guardense en una botella bien tapada.

Afinidad del iodo por el amoniaco.

208. Preparese una campana llena de gas amoniaco, y pongase dentro un pedacillo de iodo. Habrá una absorcion de gas, y resultará un compuesto, á veces rojo, á veces obscuro, y á veces de un brillo metálico, segun la cantidad de gas.

Union del iodo y el mercurio.

209. Si se pone en un vaso ,una parte de mercurio, y se le añade otra de iodo, ambos cuerpos se combinarán al momento con gran

produccíon de calor, y el compuesto que resulta es el ioduro de mercurio. Es de un color hermoso y se puede emplear en la pintura.

Combinacion del iodo con el fosforo.

210. Si se ponen en un matráz un pedacillo de fòsforo, y otro tanto de iodo, habrá una reaccion entre ambas sustancias con desprendimiento de calor, y aun de luz alguna vez, cuyo resultado es el ioduro de fosforo, que es una sustancia ligeramente oscura. Si se la trata en una cornamusa por una poca de agua, produce el àcido hidriódico que puede recogerse sobre el mercurio.

Preparacion del ácido cloriódico.

211. Si se ponen de diez à doce granos de iodo en una campana llena de cloro, absorverà el gas aquel cuerpo, tomando un hermoso color amarillo. Este es el ácido cloriòdico, que debe conservarse en una redoma. Si se toma una solucion acuosa de cloro, y se le añade el iodo, se obtiene el ácido cloriódico líquido, de un hermoso color naranjado.

Afinidad del fosforo por la cal.

212. Tòmese un tubo de vidrio cerrado por un estremo. Enlodese con barro, dejando un espacio limpio. Pónganse dentro algunos pedazos de fósforo y llenese el resto de cal recien quemada en polvo. Cierrese la boca del tubo con

un papel para interceptar el contacto del aire, y póngase en el hornillo, dejando fuera la parte no enlodada. Cuando la cal se enrogesca con el fuego, aplíquese un candil á la parte donde se halla el fosforo. Este se sublimará, escapandose al través de la cal candente, y se combinará con ella formando una sustancia oscura que es el fósfuro de cal. Cuando se haya volatilizado todo el fósforo, se aparta el tubo, se deja enfriar por grados para que no se rompa, y se guarda el producto en una redoma bien tapada.

CAPITULO SESTO.

ESPERIENCIAS SOBRE LA AFINIDAD ELECTIVA.

Cuando dos sustancias combinadas entre si, se ponen en contacto con una tercera, sucede frecuentemente que las dos primeras se separan, y una de ellas se une á la tercera formando un nuevo compuesto. A esta especie de afinidad, en que por decirlo asi, los cuerpos se buscan, y se escogen para combinarse, se dà el nombre de afinidad electiva.

Afinidad de la potasa y de la sosa, mayor por los ácidos que por los aceites.

213. Tómese una disolucion limpia de jabon, y viertanse en ella algunas gotas de los ácidos sulfùrico y muriático. La materia grasa que estaba combinada con el álcali se separará y na-

dará en la superficie, mientras que la potasa formará una nueva combinacion con los ácidos. Esto es prueba de que aquella tiene mas afinidad con estos que con la grasa.

ORDEN DE AFINIDAD DE ALGUNOS ACIDOS POR LA POTASA.

La del ácido acético es mayor que la del carbònico.

214. Tòmese carbonato de potasa en un vaso, y vièrtase encima ácido acético debilitado, pero que no esté adulterado con el sulfúrico. Aquel se apodera de la potasa, y desaloja al ácido carbònico. La nueva combinacion es el acetato de potasa.

La del ácido muriático es mayor que la del acético.

215. Disuelvase en agua el acetato de potasa, y viertase en la solucion ácido muriático, hasta tanto que se perciba un olor de vinagre. Se obtendrà una sal que cristaliza en cubos, y que es ligeramente deliquescente. Este es el muriato de potasa, que resulta del desalojamiento del ácido acético por el muriático.

La del ácido nìtrico es mayor que la del muriático.

216. Tratese la disolucion del muriato de potasa por el ácido nìtrico, y se desalojará al muriático, obteniendose una disolucion del nitra-

to de potasa susceptible de cristalizar aunque de una manera irregular.

La del ácido sulfúrico es mayor que la del nítrico.

217. Si se añaden á la disolucion de nitrato de potasa algunas gotas de ácido sulfúrico, este desalojará al nítrico, y formará el sulfato de potasa.

De esta suerte la afinidad de la potasa por los ácidos es como sigue: àcido carbónico, idem acético, id. muriático, id. nítrico, è id. sulfùrico.

Orden de afinidad de los ácidos sulfúrico, muriático y carbónico, por la cal.

218. Póngase carbonato de cal en polvo en una retorta tubulada con una poca de agua, y añádase ácido muriático. Dejese salir el aire, y despues enganchese el pico de la retorta debajo de una campana llena de gas amoniáco, y puesta sobre mercurio. Inmediatamente se desprenderá de la retorta el àcido carbònico y formará una sustancia sólida uniéndose con el amoniáco. De este modo se obtiene el carbonato de amoniaco en la campana, y el muriato de cal en la retorta. Si sobre esta sal en disolucion se vierte ácido sulfùrico, y se engancha el pico de la retorta en otra campana llena tambien de gas amoniaco, se formará de ambos gases olorosos un compuesto sin olor, que es el muriato de amoniaco, quedando en la retorta el sulfato de cal.

*

Accion del ácido fluòrico sobre el carbonato de amoniaco.

219. Las piezas de vidrio que quieran gravarse, deben limpiarse con cuidado, y cubrirse con un baño igual de cera derretida, Cuando esten frias se dibujaràn las figuras que se quieran, cuidando de que las lineas queden bien descubiertas, y despues de esto se colocarán en una caja de plomo, donde deben esperimentar la accion del àcido ó gas ácido fluórico.

Es necesario que la caja de plomo contenga un poco de agua para absorver el esceso de gas, y que esté provista de un cañoncillo del mismo metal para recibir el pico de la retorta. La juntura debe enlodarse con cera cuidadosamente, y la caja debe tener en la parte superior una puertecilla corrediza para introducir el vidrio, cuyas junturas deben cubrirse tambien con cera durante la operacion. Cuando el vidrio esté corroido suficientemente, se le retira, y se le sumerge primero en agua caliente, y luego en fria para despojarlo de la cera. Pueden aplicarse sobre el grabado diversos colores, y despues fondear el vidrio de otro; y pueden igualmente grabarse motes, iniciales, nombres &c.

Podrian sumergirse en el ácido las piezas de vidrio preparadas como se ha dicho con el mismo suceso; pero hay esta diferencia cuando se opera con el ácido, ò con el gas: que en el primer caso el grabado es transparente, y en el segundo opacò. La primera esperiencia de-

esta especie, la ejecutò M. de Puymaurin en 18 de mayo de 1787. He aqui el aparato de que se sirvió L. 2.ª f. 10.

A, sostén de la Lampara. B, Lampara de Argand que da una flama ligera. C, Retorta de plomo. D, Tubo de plomo que se engancha en el fondo de la caja. E. Caja de plomo en que se introducen los vidrios preparados. F. Pie de la caja. G, Dos piezas de vidrio introducidas en la caja, H, fondo doble en que engancha el tubo de la retorta y cuya parte superior está agugereada para franquear paso al gas.

220. El profesor Sulliman recomienda para el grabado del vidrio el ácido fluòrico en estado líquido, porque obra con mas limpieza y mas energia, y su aplicacion es mas fácil que en el estado de vapor. Se obtiene del modo siguiente. Tomense dos onzas de espato–fluor, y dos tantos de ácido sulfúrico, y ponganse en una retorta de plomo, á la que se adaptará un recipiente del mismo metal, que contenga una onza de agua, y el cual debe refrescarse con nieve continuamente. Se calienta la retorta, y el vapor se desprende, y se condensa. El àcido que resulta es muy concentrado, y por esto debe usarse dilatado en tres ó cuatro veces su peso de agua, y con mucha precaucion para evitar su contacto, por que obra fuertemente sobre la economia animal.

El barniz mas aproposito para aplicar al vidrio, es un compuesto de trementina y cera fundidas juntas.

Metodo simple de grabar sobre el vidrio, el cual se emplea en los termòmetros &c.

221. Cubrase el vidrio que se quiera grabar con una capa de cera, y dibujense las figuras como se ha dicho. Póngase en seguida el vidrio en ácido sulfúrico, y polvorese este con el espato-fluor. Se formará el sulfato de cal, y el ácido fluórico puesto en libertad obrará sobre la sìlica del vidrio, y corroera todas las partes que no estén cubiertas con cera.

Descomposicion de la leche por los ácidos.

222. Si en una pinta de leche reciente se vierten o, 88 gramas de ácido sulfúrico debilitado, el líquido se descompondrá en el momento. El ácido se apodera del agua que contiene, y la albumina, el aceite, la jelatina &c. se precipitan. De todos los ácidos el que mejor produce estos efectos es el tartàrico.

Descomposicion del acetato de plomo por el ácido sulfúrico.

223. Tómese una disolucion de acetato de plomo, y viertase encima ácido sulfùrico hasta que cese el precipitado. Este será el sulfato de plomo, que es una sal insoluble. De esta suerte el ácido sulfúrico hace sensible la presencia del plomo, y el acetato de esta base es un escelente reactivo para averiguar si el vinagre del comercio está adulterado con ácido sulfúrico.

Preparacion del ácido acético.

224. Pònganse cuatro onzas de acetato de plomo en polvo en una retorta de vidrio tubulada, y viertanse encima cuatro onzas de ácido sulfúrico. Coloquese la retorta en un baño de arena, manteniendola en lo posible á una temperatura uniforme, y rodeese el recipiente con un lienzo humedo para condensar los vapores que se desprenden. Pasa al recipiente un poco de ácido sulfuroso mezclado con el acético, como lo indica su olor; pero se le separa facilmente por una segunda destilacion conducida con lentitud. El ácido acético tiene un olor fuerte y es muy volatil, por lo cual debe conservarse en una botella bien tapada.

En esta operacion el ácido sulfúrico se apodera del plomo, y forma un sulfato de esta base; y el ácido acético puesto en libertad se condensa en el recipiente.

Los acetatos de potasa, de sosa, de cobre y otros, se han empleado para la produccion de este ácido. Los químicos aseguran que se obtiene un escelente ácido acético, destilando por una ebulicion rápida dos pintas de vinagre de vino blanco con una de ácido sulfúrico.

Vinagre enonómico para purificar las habitaciones.

225. Tómese vinagre ordinario, y añádasele cal hasta que cese la efervescencia. Dejese reposar, decántese, y sequese el depósito al aire libre, ò al fuego. Pòngase entonces en un vaso

de vidrio, y viértase encima àcido sulfúrico. El vapor que se produce es una sustancia análoga à la que se conoce en el comercio por *vinagre aromático.* Purifica el aire, y podria aplicarse este sencillo medio á la desinfeccion de los hospitales, prisiones, y otros establecimientos semejantes.

Descomposicion del nitrato de plata por el àcido sulfùrico.

226. Hagase una disolucion de seis ú ocho granos de nitrato de plata en un vaso de agua, y añadanse dos gotas de ácido sulfúrico. Inmediatamente se formará un precipitado blanco, que es el sulfato de plata. El ácido sulfúrico, desaloja al nítrico, y forma con el metal una sal insoluble.

Preparacion del ácido prúsico.

237. Pònganse en una retorta dos onzas de prusiato de mercurio, dos de ácido muriático, y diez de agua, y destílense ocho onzas de líquido. Póngase otra vez en la retorta con una pequeña parte de cal, y destílense de nuevo seis onzas de liçor, sin elevar mucho la temperatura. A este líquido, que en realidad no es otra cosa que una solucion de ácido prúsico en agua, se le da el nombre de ácido prùsico.

Se obtiene puro por otros procedimientos, de la sangre de los animales &c. Sus elementos son el carbono, el hidrògeno, y el azoe.

No contiene oxigeno, y por esta circunstancia quizà, no enrogece los colores azules vegetales, bajo cuyo respecto, es análogo al cloro, y al ácido hidroclórico. Tiene un olor fuerte de almendras amargas, y es uno de los venenos animales mas violentos.

Precipitacion del muriato de plata en el tratamiento del nitrato de esta base por el ácido muriático.

228. Si se añade ácido muriático á una disolucion de nitrato de plata en agua, se forma un precipitado blanco, que es el muriato de plata. Puede despojarse de la agua que contenga por medio del filtro, y debe conservarse en un lugar oscuro, porque la luz lo vuelve negro. La teorìa de esta esperiencia es muy simple. El àcido muriático tiene mas afinidad por la plata que el ácido nítrico, y lo desaloja ocupando su lugar; y por eso el nitrato de plata es un escelente reactivo para reconocer la presencia del ácido muriático.

Descomposicion de la tinta de escribir por los àcidos nítrico y muriàtico.

229. Viertase una cantidad de estos dos ácidos en la tinta de escribir, é inmediatamente se descompondrà y perderà su color, porque el ácido gálico del galate de fierro que contiene, es arrojado de la combinacion, y el fierro se une con los ácidos nuevos para formar otra. Este

procedimiento puede servir para quitar las manchas de tinta del papel, y del lienzo, usando los ácidos muy debilitados.

Precipitacion del azufre contenido en una disolucion de hidrógeno sulfurado por el ácido nìtrico y otros.

230. Viertanse algunas gotas de ácido nítrico en el hidrógeno sulfurado líquido, é inmediatamente caerá al fondo del vaso un polvo amarillo, que es el azufré que el hidrògeno tenia en combinacion.

Descomposicion del nitrato ó muriato de mercurio por el ácido gàlico.

231. Viertase en una disolucion de nitrato ó muriato de mercurio una infusion de agallas de levante, ó una disolucion de ácido gàlico, y se obtendrá un precipitado amarillo naranjado.

Esta accion que el ácido gálico ejerce sobre las sales mercuriales, sirve de reactivo para descubrir su presencia.

Descomposicion del oxido de bismuto por el ácido gálico.

232. Mezclese una infusion de agallas de levante en una disolucion de nitrato de bismuto. Ambos líquidos, que separados, casi no tienen color, presentan al mezclarse una tinta oscura, y esta circunstancia presta medio para asegurarse de la presencia del bismuto.

Nitrato de bismuto empleado como tinta simpática.

233. Escríbase en papel con nitrato de bismuto, y la hoja quedará blanca; mas si se pasan sobre ella ligeramente las barbas de una pluma mojadas en una infusion de agallas de levante, ó procediendo en una manera inversa, inmediatamente apareceràn legibles los caractéres. Este efecto se debe à la formacion del galate de bismuto.

Descomposicion del muriato de antimonio por el ácido gálico.

234. Escríbase con una disolucion de muriato de antimonio, y pasense sobre el papel las barbas de una pluma mojadas en una disolucion de agallas, é inmediatamente se formará un galate de antimonio, y los caractéres, que ántes eran invisibles, tomarán un color amarillo. Esta esperiencia, surte efecto tambien procediendo de un modo inverso, es decir, comenzando por la infusion de agalla.

Descomposicion del sulfato de fierro por el ácido gálico.

235. Tómese en un vidrio infusion de agallas, y añádanse algunas gotas de una disolucion de sulfato de fierro. El ácido gálico se apoderará del fierro, y los dos líquidos que carecian de color, formaràn un licor negro como tinta. Este es el galate de fierro en disolucion.

*

Empleo de este medio como tinta simpática.

236. Escríbase una hoja de papel con infusion de agallas, y sumérjase en una disolucion transparente de sulfato de fierro. Despues de un momento de esponerla al aire, tomarán los caractéres un color negro. En lugar de de sumergir la hoja en la disolucion del sulfato de fierro, puede pasarse sobre ella una pluma empapada en el líquido; y puede tambien variarse la esperiencia invirtiendo las operaciones. En todo caso, el fierro se aparta de su primer combinacion, se une al ácido gálico, y forma un galate de fierro, que absorve el oxîgeno del aire, y se ennegrece tanto mas, cuanto es mayor la dosis de oxîgeno que roba.

Tinta roja.

237. Pónganse en infusion por tres dîas cuatro onzas de brasil raspado en dos pintas de vinagre, y hiervase luego por una hora, filtrando el cocimiento cuando aun esté caliente. Póngase de nuevo al fuego y disuelvanse media onza de goma arábiga, media de alumbre, y otro tanto de azucar blanca. Agitese la mezcla mientras se hace la disolucion, y luego retirese del fuego y conservese para el uso.

Tinta simpática obtenida en la descompocicion del nitrato de cobalto por el ácido oxâlico.

238. Escribase con una disolucion de nitrato de cobalto, y la escritura quedará ilegible;

mas si se le pasa una pluma mojada en una disolucion de ácido oxálico, inmediatamente aparecerá tomando un color violado subido. Puede hacerse la esperiencia en un orden inverso.

Descomposicion del acetato de plomo por el ácido hidriódico.

239. Viertase ácido hidriódico en una disolucion de acetato de plomo, y se formará un precipitado amarillo, que es un compuesto triple de iodo, oxígeno y plomo.

Descomposicion del amoniaco por el ácido clórico.

240. Pongase media onza de ácido clorico en una redoma de dos onzas, y dejese evaporar por algun tiempo para purgar el vaso del aire comun. Anádanse entonces 1,770 gramas de amoniaco disuelto en agua, y habrá una viva reaccion, cuyo resultado será la descomposicion del amoniaco. Si se deja en reposo la redoma, se encontrará su parte superior llena de azoe El ácido clórico tiene mas afinidad que ese gas por el hidrógeno: se apodera del uno y desaloja al otro; y de ahi resulta el ácido hidroclórico ó muriático y el azoe puro.

Descomposicion del gas ácido hidriódico por el cloro.

241. Si se introduce un poco de cloro en una campana llena de gas hidriodico. este cederá inmediatamente su hidrógeno al cloro, de don-

de resultará el ácido muriático, y el iodo quedando libre se reducirá á vapor de un color hermoso violado.

Descomposicion del amoniáco por el cloro.

242. Hagase pasar en una campana llena de cloro, una disolucion de amoniaco, é inmediatamente habrà una esplocion, seguida de la descomposicion del amoniaco. El hidrògeno se combinará con el cloro, y el azoe quedará libre.

Si se quiere variar la esperiencia, llénese de cloro una redoma, que pueda resistir la esplocion, y viertase dentro una disolucion de amoniaco. Habrá una detonacion, y el líquido penetrará dentro del vaso. El ácido muriático que resulta de la combinacion forma con el amoniaco no descompuesto un muriato de esa base.

Preparacion del sulfuro de cromo.

243. Mr. Lassaigue describe el siguiente procedimiento. Preparé primero el muriato de cromo puro, hirviendo el ácido crómico con un esceso de ácido mùriatico que evaporé hasta la sequedad en una capsula de porcelana. Despues lo pulverizé y lo mezclé con cinco veces su peso de flor de azufre, y puse la mezcla en un tubo de vidrio que calenté hasta que se puso blanco.

Primero se desprendió hidrògeno y gas muriático. Luego obtuve un esceso de azufre con un poco de muriato de cromo rosado. Y al fin

se formaron vapores blancos espesos, de un olor penetrante, que yo reconocí ser el cloruro de azufre.

En la parte inferior del tubo quedò una maza de un color gris negrusco estremamente ligera, que se reducià á polvo al choque mas suave, y esta sustancia es el sulfuro de cromo.

El hidrógeno sulfurado opaca el mercurio.

244. Introduzcase mercurio en un matráz que contenga una disolucion de hidrògeno sulfurado y agitese la mezcla. Al cabo de algunos minutos el metal se ennegrece, y se convierte en sulfuro.

Lo mismo sucede si se sustituye la plata al mercurio.

El oxìdo blanco de plomo se oscurece por el gas hidrógeno sùlfurado.

245. Si se dirige un corriente de gas hidrògeno sulfurado sobre un pedazo de madera pintada de blanco, la ennegrese al momento; y lo mismo sucede si en lugar de esponer la pieza á un corriente de gas, se la sumerje en un líquido impregnado de él.

Agua formada por la descomposicion del aire atmosferico durante la combustion del gas hidrógeno.

246. Tengase una campana de vidrio, sobre un corriente de gas hidrógeno encendido, y á

poco tiempo se encontraràn sus paredes cubiertas de gotitas de agua, debidas á la combinacion del hidrògeno con el oxîgeno del aire.

Preparacion del àcido hidriódico.

247. Tomese una disolucion de iodo en agua y viertase encima hidrògeno sulfurado. El iodo, y el hidrógeno se combinan, y el azufre se precipita al fondo del vaso. Cuando el precipitado cese, póngase la disolucion en una retorta al baño de arena, teniendo cuidado de que la temperatura no se eleve mas que lo necesario para la ebulicion, à fin que el oxîdo no se evapore, y cuando la composicion esté del todo despojada del agua, guárdesela en una redoma bien tapada.

En lugar del hidrògeno sulfurado disuelto, se puede emplear el gas y recibirlo en una disolucion del iodo.

Ocsidacion de los metales por la descomposicion del aire atmosférico.

248. Un pedazo de manganesa metálica espuesto al aire, pierde en poco tiempo su lustre, y se cubre de una costra de oxîdo negro. Si se deja por algun tiempo se oxîda enteramente, pierde su tenacidad y se reduce á polvo. Lo mismo sucede y en menos tiempo al sodio, y al potasio, y estos se convierten en sosa ò potasa.

Descomposicion del agua por el fierro encendido.

249. Si se apaga un pedazo de fierro encendido en un vaso que contenga una poca de agua

se forma mucho vapor y se desprende oxîgeno. El metal encendido egerce sobre el oxîgeno del agua una afinidad superior á la del hidrógeno, pone á este en libertad, y se oxîda.

Descomposicion lenta del agua por la limalla de fierro.

250. Pongase en un vaso limalla de fierro humedecida con agua, y cubrase con una campana de vidrio. Al cabo de algunos dias se encontrará esta llena de gas hidrògeno. El fierro se oxîda por el oxîgeno del aire, y el hidrógeno toma el estado gaseoso.

Un metal puede oxîdarse á espensas de otro.

251. Ponganse en una retorta dos onzas de limalla de fierro, y dos onzas de oxîdo rojo de mercurio, calientese suficientemente, y el mercurio pasará al recipiente revivificado. Este tiene pues, á cierta temperatura, menos afinidad por el oxîgeno que la limalla de fierro, que pasa al estado de oxîdo.

Acido molîbdico desoxîdado por el estaño.

252. Si se sumerge un pedazo de estaño en el ácido molíbdico debilitado, inmediatamente se verà azulear el líquido, cuyo fenómeno resulta de la combinacion de una parte del oxîgeno del ácido con el estaño. Hay, pues, una revivificacion

metálica, y sucede lo mismo cuando se opera con el zinc en lugar del estaño.

Preparacion del oxîdo purpureo de oro, conocido vulgarmente con el nombre de precipitado purpureo de Cassio.

253. Si se pone una hoja de estaño en una disolucion de nitro-muriato de oro, inmediatamente se formará un precipitado de un hermoso color de purpura. Este es el oxîdo de oro, que se usa y se conserva de la manera ordinaria. En esta esperiencia el ácido abandona al oro para ejercer su accion sobre el estaño, y forma un nitrato de esta base.

Descomposicion de los sulfuros metálicos.

254. Un metal puede despojarse del azufre que contiene por medio del calor.

Ponganse en una retorta partes iguales de vermellon ó sulfuro de mercurio, y limaduras de fierro, caliéntese fuertemente, y se obtendrâ el mercurio en su estado metálico. El fierro á una temperatura elevada, tiene mas afinidad por el azufre que el mercurio, y lo roba á éste.

AFINIDAD COMPARATIVA DE MUCHAS SUSTANCIAS POR EL ACIDO SULFURICO.

La del amoniáco es mayor que la del fierro.

255. Viertase en una disolucion de sulfato de fierro, una cantidad suficiente de amoniaco.

y se obtendrá una masa líquida de sulfato de amoniaco, y un precipitado que es el oxîdo de fierro. De este modo el álcali sustituye el lugar del fierro, que es decir, tiene mas afinidad que este por el ácido sulfúrico. Si se emplease el carbonato de amoniaco, se obtendria el carbonato de fierro en lugar de oxîdo.

La de la magnesia es mayor que la del amoniaco.

256. Si se decanta la anterior disolucion y se le mezcla carbonato de magnesia, habrá una doble descomposicion, de que resultará el sulfato de magnesia en estado líquido, y el carbonato de amoniaco gaseoso.

La de la sosa es mayor que la de la magnesia.

255. Tomense dos disoluciones, la una de sulfato de magnesia, y la otra de carbonato de sosa. Mezclense, y habrá una mutua descomposicion, de que resultará el sulfato de sosa, y el carbonato de magnesia. La afinidad de la sosa por el ácido sulfúrico, es pues mayor que la de la magnesia.

La de la potasa es mayor que la de la sosa.

258. Tomense aun dos disoluciones, la una de sulfato de sosa, y la otra de carbonato de potasa; y mezclándolas, ambas se descompondrán, produciendo el sulfato de potasa y el carbonato de sosa, que pueden separarse por la cristalizacion.

La de la estronciana es mayor que la de la potasa.

259. Si se añade à una disolucion reciente de sulfato de potasa, otra de estronciana pura en agua fria, ó de carbonato de estronciana en agua caliente, habrá una formacion de sulfato de estronciana. Es decir, que el ácido sulfúrico, abandona aquella base para obrar sobre esta, ó en otros términos, que la estronciaña tiene mas afinidad por èl, que la potasa.

La de la barita es mayor que la de la estronciana.

260. Viertase en una disolucion de estronciana otra de barita, ó de muriato de barita, y resultará el sulfato de esta base, lo que prueba, que tiene mas afinidad que la estronciana por el ácido sulfúrico.

De ésta serie de operaciones resulta: que el amoniaco roba el ácido sulfúrico al oxìdo de fierro, la magnesia al amoniaco, la sosa á la magnesia, la potasa, á la sosa, la estronciana á la potasa, y la barita á la estronciana.

Descomposicion del prusiate de fierro (azul de prusia) *por la potasa.*

261. Tomese una disolucion de potasa en una redo na, y mezclesele un poco de azul de prusia en polvo. Pongase en el baño de arena, y filtres. El fierro puro quedará en el filtro, y el líquido pasará limpio.

Descomposicion del galate de fierro (tinta ordinaria) *por la potasa.*

262. Viertase potasa en una disolucion de galate de fierro, è inmediatamente quedarà sin color. Lo mismo sucede si una hoja de papel escrito se empapa en una disolucion de potasa. Las letras desaparecen, y el papel queda blancó; mas si se moja con una infusion de agallas vuelven á parecer las letras, y la tinta descompuesta toma otra vez su color, mezclándole dicha infusion

Mutacion de color próducida por la accion de la potasa sobre el nitrato de cobalto.

263. Si se pone una dracma de nitrato de cobalto en una redomita que contenga una onza de disolucion de potasa pura, el oxîdo de cobalto se precipitarà con un color azul; mas si se cierra la redoma, gradualmente lo cambiará en rojo.

Precipitacion del oxîdo de oro, de una disolucion nitro–muriatica.

264. Si se añade potasa líquida á una disolucion de oro en el àcido nitro–muriatico, se formarà un precipitado oscuro, y el muriato de potasa quedará disuelto. El precipitado deberá secarse, y guardarse en una botella tapada.

Preparacion del oxîdo verde de nickel.

265. Disuelvanse tres ò cuatro partes de nickel en un poco de ácido nítrico, y cuando la

disolucion estè echa, añadasele potasa liquida; y al momento se formarà un precipitado verde, que es el oxìdo de nickel. El àcido nítrico abandona al metal para formar un nitrato de potasa. El oxîdo de nickel se emplea en la pintura.

Preparacion de un oxìdo de estaño por medio de la potasa.

266. Viertase potasa liquida en una disolucion saturada de estaño en el ácido nitrico, y se precipitará un oxîdo amarillo que se recoge sobre el filtro. Evaporandose el licor se obtienen cristales de nitrato de potasa.

Preparacion del oxìdo amarillo de platina.

267. Si se añade un poco de potasa liquida á una disolucion debilitada de platina se forma un precipitado amarillo, que es el oxîdo de platina. La potasa se apodera del ácido, y el oxîdo abandonado cae al fondo del vaso.

Descomposicion del muriato de amoniaco por la sosa pura.

268. Tomese una disolucion de muriato de amoniaco, añadase una poca de sosa caustica, y se percibirá un olor picante debido á la accion de la sosa, que se apodera del ácido muriático, y deja al amoniaco en el estado gaseoso.

Se obtiene el mismo resultado usando de la cal en lugar de la sosa.

El amôniaco se disipa en el estado de gas y el muriato de cal formado en la operacion queda disuelto en el licor.

Preparacion del amoniuro de cobre.

269. Tratese una disolucion de sùlfato de cobre por la potasa pura, ò añadase cal ò agua de cal al nitrato de barita disuelto, y se obtendrá un precipitado que se puede recoger y lavar sobre un filtro. Tratese este oxîdo por el amoniaco puro en un matráz que se espondra al calor, y el oxîdo pasará al estado líquido, tomará un color azul, y si se evapora se obtendan unos cristales árrasados, que son el amoniuro de cobre.

Accion del amoniaco sobre el sulfato de zinc.

270. Si se vierte un poco de amoniaco líquido en una disolucion de sulfato de zinc, se forma al momento un precipitado blanco, que se disuelve luego, tomando la apariencia de una nube que se disipa en la atmosfera.

Descomposicion del nitrato de nickel por el amoniaco.

271. Viertase un poco de amoniaco, líquido puro en una disolucion de nickel, y se formará un precipitado azul de amoniuro de nickel; pero es necesario tener cuidado en no esceder la dósis de amoniaco, porque el precipitado volvera á disolverse si tal succediese. Este precipi-

tado toma con el tiempo un color ligero de púrpura, y luego violado. Si entonces se hemedece con un poco de ácido, vuelve á tomar el color verde de yerva que tenìa ántes de la precipitacion. Esta propiedad que tiene el amoniaco de variar de colores cuando se combina con el oxìdo de nickel, le hace servir de reactivo para las sales que se forman de este metal.

Precipitacion de la sìlica del gas ácido fluórico silicado.

272. Llenese una campana dispuesta sobre la agua, y en la cual se dejarà una pinta de este lìquido, de gas fluòrico silicado, cierrese en el agua, y déjese en reposo por algun tiempo, ò bien agitese para determinar pronto la absorcion. Despues de esto, introduzcase amoniaco lìquido en el vaso, y se obtendrá un precipitado blanco de silica pura.

Descomposicion del nitrato de cobre por la cal, de donde resulta el oxìdo de cobre ó cenizas azules.

273. Si se vierte cal, ó agua de cal en una disolucion de nitrato de cobre, se obtendrá un precipitado gris, que filtrado y seco, tomará al cabo de algunos dias un hermoso color azul.

Precipitacion de la gelatina por medio del alcool.

274. Viertanse en una disolucion de cuatro partes de cola fuerte, dos de alcool puro, y se

obtendrá al momento un precipitado ó coagulo de gelatina, porque el alcool se apodera de la agua, y aquella sustancia hallandose aislada cae al fondo.

Descomposicion de la leche por el alcool.

275. Una onza de alcool, introducida en media pinta de leche, se apodera de la agua contenida en el líquido, y determina la coagulacion de la albumina, lo que ocasiona un abundante precipitado.

Descomposicion del nitro-muriato de oro por el éter, ò preparacion de una solucion eterea de oro.

276. Introduzcase en un tubo graduado una onza de nitro-muriáto de oro, y mezclensele tres onzas de éter sulfúrico. Agitese bien la mezcla para hacer la combinacion mas intima, y cierrese el tubo para evitar la evaporacion, dejandolo en reposo por dos ó tres minutos. El éter por su densidad especifica, queda en la superficie, y puede decantarse. El está entonces combinado con el oxîdo metálico de que ha despojado al àcido, y aunque unido con un metal pesado, conserva su ligereza para ocupar la parte superior del tubo, lo que es de atribuirse á que la cantidad de este con que està combinado, es poco considerable.

Solucion etérea de platina.

278. Viertanse en una onza de disolucion de muriato de platina, tres dracmas de éter sulfúrico, y continuese la operacion como en el nùmero anterior.

Precipitacion del azufre del alcool sulfurado por la agua.

278. Añadase un poco de alcool sulfurado á un vaso de agua, y se formará un precipitado de azufre, en razon de que la afinidad que ecsiste entre el alcool y la agua, es mayor que la que reina entre aquel y el azufre,

Descomposicion de las tinturas resinosas por medio de la agua.

279. Viertase una onza de tintura compuesta de benjui, de quina, ò cualquiera otra resinosa en un vaso lleno de agua, y se formará un precipitado abundante de resina, porque el alcool, teniendo mas afinidad por la agua que por la resina, se apodera de la una y abandona à la otra.

Descomposicion de una solucion de alcanfor en alcool por el agua.

281. Tomese en un vaso media onza de disolucion alcoolica de alcanfor, y añadasele igual cantidad de agua limpia La mezcla se enturbiará al momento, y tomará una apariencia de

leche. La agua se combina con el alcool, y precipita al alcanfor en copos blancos.

Precipitacion del oxîdo blanco de antimonio por el agua,

282. Si se añade agua destilada á una disolucion de muriato de antimonio, se obtiene un precipitado de oxîdo blanco, que resulta de la combinacion de la agua con el ácido muriático.

Descompocicion del nitrato de bismuto por el agua, ó preparacion del blanco de perla.

283. Viertase agua destilada en una disolucion de nitrato de bismuto, echese el precipitado en un filtro, lavese con agua destilada; sequese á un calor suave, y se tendrá un polvo que se llama- comunmente blanco de perla.

CAPITULO SEPTIMO.

ESPERIENCIAS SOBRE LA AFINIDAD DOBLE.

Se llama doble á la afinidad que se egerce entre las partes constitutivas de dos cuerpos compuestos cuando se hallan en contacto. Ellos se descomponen, pero sus elementos forman nuevas combinaciones, y dan origen á otros cuerpos, que por lo regular, nada tienen de comun con los primeros.

Hay descomposicion cuando un cuerpo compuesto se divide en dos, tres, ò mas elemen-

tos; y asi la agua puede resolverse en dos principios que la constituyen, y son el oxîgeno y el hidrógeno.

Hay recomposicion cuando dos ó mas elementos ceden á la afinidad que reina entre ellos, y forman por su combinacion una sustancia particular. Así el oxigeno y el hidrógeno, sometidos á ciertas operaciones, se unen en las proporciones que constituyen á la agua, cuya naturaleza es del todo diferente de la suya, puesto que ellos son gaseosos y ella líquida.

Descomposicion mutua del carbonato de sosa y del muriato de barita.

234. Si á una disolucion de muriato de barita, se añade otra de carbonato de sosa, habrá una mutua descomposícion, cuyo resultado será el muriato de sosa que queda en disolucion, y el carbonato de barita, que se precipita en forma de un polvo blanco. Lo mismo sucede si se emplea el sulfato de sosa y el muriato de barita.

Doble descomposicion del nitrato ó muriato de cobalto, y del carbonato de potasa.

235. Viertase en una disolucion de muriato de cobalto un poco de carbonato de potasa líquido, y habrá una doble descomposicion, cuyo resultado será el muriato de potasa que queda líquido, y el carbonato de cobalto, de un bello color de violeta.

Sulfato de magnesia, y carbonato de potasa.

236. Pongase carbonato de potasa en un vaso que contenga una disolucion del sulfato de magnesia, y al momento se formarà un precipitado blanco, que es el carbonato de magnesia. El àlcali que tiene mas afinidad por el ácido sulfúrico que por el carbónico, se apodera del uno y abandona al otro que reace sobre la magnesia.

Carbonato de potasa, y sulfato de fierro.

237. Tomese en un vaso una disolucion de sulfato de fierro, y añadase carbonato de potasa líquido, é inmediatamente se descompondrán ambas sustancias, resultando de ahí el sulfato de potasa líquido, y el carbonato de fierro que se precipita. Si en lugar del carbonato se emplea la potasa pura, se formará el sulfato de esta base, y solo se precipitará el oxîdo de fierro.

Cromato de plomo, y carbonato de potasa, ó preparacion del cromato de potasa,

238. Pulverizense cuatro onzas de mineral de cromato de plomo de Siberia, que es de color rogizo, pongasele en un vaso de vidrio, y viertase encima una disolucion de ocho onzas de carbonato de potasa en una libra de agua. Coloquese el vaso sobre el fuego, y hàgase hervir mientras se forma un precipitado. Filtrese, y el líquido que pasa es una disolucion de cromato de potasa, que es necesario conservar en una botella bien tapada. Esta sal es muy útil,

no solo para varios analisis, sino tambien para las precipitaciones de los metales con los cuales se combina.

Nitrato de cobre y arseniato de potasa, ó preparacion del arseniato de cobre, llamado comunmente verde de Scheele.

289. Tomense dos disoluciones, la una de nitrato de cobre, y la otra de arseniato de potasa. Mezclense, y se obtendrá un fluido de un hermoso verde subido, y un precipitado abundante de arseniato de cobre. Filtrese y lávese el precipitado. Este es el verde de Scheele, y el líquido que pasa es una disolucion de nitrato de potasa, susceptible de cristalizar.

Cromato de potasa y acetato de plomo, ó preparacion del cromato de plomo.

290. Viertase cromato de potasa líquido en una disolucion de acetato de plomo, hasta que cese el precipitado, y cuando haya cesado, y por consiguiente esté completa la descomposicion doble, filtrese, y se obtendrá una sal de un hermoso color de naranja, de que se hace uso en la pintura.

Nitrato de bismuto y cromato de potasa, ó preparacion del cromato de bismuto.

261. Añadase á una disolucion de nitrato de bismuto, cromato de potasa líquido, hasta que cese el precipitado. Recojase el depòsito y es-

te es el cromato de bismuto. El nitrato de potasa queda disuelto.

Cromato de potasa y sulfato de zinc, ó preparacion del cromato de zinc.

292. Tomese una disolucion de cromato de potasa, y añadase sulfato de zinc líquido hasta que acabe de precipitar. El depósito de un amarillo ligero que queda al fondo del vaso, es el cromato de zinc, y el sulfato de potasa conserva su estado líquido.

Nitrato de plata y cromato de potasa, ó preparacion del cromato de plata.

293. Si se mezclan lìquidos el nitrato de plata y el cromato de potasa habrá una descomposicion doble de que resultarà el cromato de plata y el nitrato de potasa. La primera de estas sales es de un hermoso rojo, que tiene la brillantéz del carmin.

Cromato de potasa y nitrato de mercurio, ó preparacion del cromato de mercurio.

194. Tomese una disolucion de cromato de potasa líquido, mezclese con otra de nitrato de mercurio, y habrá una descomposicion doble, de que resultarán el cromato de mercurio, y el nitrato de potasa. El primero se precipita con un color rojo hermoso como el vermellon, y el otro permanece líquido.

Prusiato de potasa, y carbonato de fierro.

295. Disuelvase un poco de carbonato de fierro en un vaso de agua, ó tomese agua mineral cargada de esta sal, y añadase poco á poco azul de prusia en estado líquido. El àcido prusico abandonará la potasa para obrar sobre el fierro, y el ácido carbónico se unirá al álcali. El color del líquido será azul, puesto que tendrà el prusiato de fierro en disolucion.

Sulfato de fierro, y prusiato de potasa, ó preparacion del azul de prusia.

296. Si se toma una disolucion de sulfato de fierro, y se le añade prusiato de potasa lîquido el ácido abandonará la potasa, se combinará con el fierro, y habrá una formacion del prusiato de fierro, y sulfato de potasa, tomando el líquido un hermoso color azul. Por medio del prusiato, se puede reconocer la presencia del fierro, aun cuando sea en muy pequeña cantidad.

Aplicacion á la confeccion de la tinta simpática.

297. Escribase con una disolucion de sulfato de fierro, y quedarán invisibles las letras; pero si se pasa sobre la escritura una pluma empapada en el prusiato de potasa, tomarán al momento una hermosa tinta azul.

Prusiato de potasa, y nitrato de cobre.

298. Viertase nitrato de cobre en una disolucion de prusiato de potasa, y habrá una do-

ble descomposicion, de que resultara el nitrato de potasa y el prusiato de cobre. Este último da una tinta ligeramente oscura.

Aplicacion como tinta simpática.

Si se escribe con una disolucion de nitrato de cobre, las letras quedan invisibles; pero si se pasa sobre el papel una pluma mojada en una disolucion de prusiato de potasa, toman inmediatamente un color negro lustroso.

Muriato de cobre y prusiato de potasa.

299. Tomense dos disoluciones, la una de muriato de cobre, y la otra de prusiato de potasa, mezclense, y habrá entre ambas una reaccion, de que resultarà un precipitado de un hermoso color negro. Este es el prusiato de cobre, que se filtra, y se lava antes de servirse de él.

Muriato de titano, y prusiato de potasa.

300. Añadase á una disolucion de muriato de titano, prusiato de potasa líquido, y el licor tomará al momento un hermoso color verde. debido á la formacion del prusiato de titano. Esta sal se precipita, mientras que el muriato de potasa queda líquido.

Aplicacion como tinta simpática.

Escríbase con una disolucion de muriato de titano, y no se percibirán los caractéres; pero

pasando sobre ellos las barbas de una pluma mojadas con el prusiato de potasa líquido, aparecerán inmediatamente tomando un color verdoso.

Prusiato de potasa y nitrato de bismuto.

301. Si se toman dos disoluciones, la una de prusiato de potasa, y la otra de nitrato de bismuto, y se mezclan, el àcido nítrico abandona el bismuto, y se combina con la potasa, y el ácido prùsico deja á esta para unirse con el bismuto, con el cual forma un precipitado de un hermoso color amarillo.

Aplicacion á la tinta simpática.

Si se escribe con una disolucion de nitrato de bismuto, quedará el papel blanco; pero si se humedece por medio de una pluma con el prusiato de potasa líquido, aparecerán las letras de color amarillo.

Sulfato de fierro y acetato de plomo.

302. Mezclense dos disoluciones, la una de sulfato de fierro (*caparrosa*) y la otra de acetato de plomo (*estracto de saturno*): se cambiarán las bases; y resultarà de una parte de sulfato de plomo que se precipita, y de la otra el acetato de fierro líquido. Este es de mucho uso en la tintura, y en la impresion de zarazas.

Fosfato de sosa y sulfato de fierro.

303. Si se añade á una disolucion del sulfato de fierro, fosfato de sosa, hasta que cese el precipitado, este se presentará bajo una sustancia de un hermoso color azul, y es el fosfato de fierro de que se hace uso en la medicina. El licor que resta, es una disolucion de sulfato de sosa, que se puede cristalizar.

Acetato de plomo, y sulfato de alumina.

304. Tómese una disolucion de acetato de plomo, tràtese por el sulfato de alumina y de potasa, ò por el sulfato de alumina y amoniaco líquido, é inmediatamente habrá una descomposicion, de donde resultará el acetato de alumina que queda disuelto, y el sulfato de plomo que se precipita. Los tintoreros hacen un consumo considerable de la primera de estas sales, empleándola como mordente.

El sulfato de alumina y potasa, conocido por *alumbre*, es de grande uso en las artes. Sirve como mordente para fijar sobre lienzo los colores vegetales. Se usa tambien en la curtiduría de pieles, en la confeccion de las velas para hacerlas mas duras &c.

Accion del hipo-sulfito de amoniaco sobre el muriato de plata.

305. El hipo-sulfito de amoniaco disuelve el muriato de plata. Si estando saturada la solu-

cion, se le vierte alcool, se precipita una sal blanca, que debe esprimirse por un papel de estraza y secarse en el vacio. Es muy soluble en la agua, y de un sabor tan dulzoso, que un grano influye sobre treinta y dos mil de agua.

Descomposicion del nitrato de plata por el muriato de sosa.

306. Si se mezcla una disolucion de nitrato de plata en agua con muriato de sosa lìquido, hay un cambio de bases, porque el ácido nítrico obra sobre la sosa, y el muriático sobre la plata, de donde resultan el muriato de plata y nitrato de sosa.

Nitro-muriato de paladio, y muriato de estaño

307. Viértase en una disolucion de nitro-muriato de paladio, [1] algunas gotas de muriato, de estaño recien preparado, é inmediatamente se formarà un precipitado gris. Estas dos sales sirven de reactivos mutuamente.

Nitro-muriato de platina y muriato de estaño.

308. Añadanse á una disolucion debilitada de nitro-muriato de platina tres ó cuatro gotas de muriáto de estaño disuelto, y se obtendrá un precipitado de oxìdo de platina, de un hermoso color de escarlata.

---

(1) El paladio es metal que no se conoce en América.

Nitro-muriato de platina por el muriato de amoniaco.

309. Tomese una disolucion debilitada de nitro muriato de platina, y añadasele un poco de amoniaco líquido; y se obtendrá un polvo color de naranja.

Nitro-muriato de oro y muriato de estaño.

310. Disuelvase un poco de nitro-muriato de oro en un vaso de agua, y añadase á la disolucion muriato de estaño. Este último se apodera del ácido nuriàtico de aquel, y el oxîdo de oro que cae al fondo, forma un precipitado de color de púrpura hermosísimo. Se le emplea en la pintura sobre porcelana.

Aplicacion á la confeccion de la tinta simpática.

311. Escrìbase con el nitro-muriato de oro, y humedézcanse las letras con muriato de estaño dilatado en agua, é inmediatamente aparecerán de un hermoso color de pùrpura.

Muriato de mercurio, y muriato de estaño.

312. Si se vierte una pequeña cantidad de muriato de estaño en una disolucion de mercurio, se pone negro el lìquido, y se preciptta el oxîdo negro de mercurio. De este modo el muriato de estaño puede servir de reativo para reconocer la presencia del sublimado corrosivo (*soliman*). Pueden tambien estas sales servir como tinta simpática, escribiendo con la una y humedeciendo el papel con la otra.

Descompósicion del sùlfuro de potasa &c. por el ácido muriático·

313. Trátese en una retorta, una cantidad de sulfuro de potasa ó de sosa por el àcido muriático, y se obtendrá por una parte el hidrógeno sulfurado, que se desprende y se puede recoger sobre el mercurio, y por la otra el muriato de potasa ó de sosa, formado por la combinacion del ácido con el álcali que se separa del azufre.

Preparacion del hidro-sulfuro de amoniaco.

314. Pòngase un poco de amoniáco púro en un aparato de Wolf, y vièrtase ácido muriàtico sobre el sulfuro de potasa, de sosa, ò de fierro contenido en la retorta. El amoniáco absorve el hidrògeno sulfurado que se desprende y se combina con él. Cuando el licor se pone de un color oscuro amarillazo, se guarda en botellas, y este es el hidro-sulfuró de amoniaco.

Preparacion del sulfuro de amoniaco.

315. Pònganse en una retorta de vidrio media onza de azufre, una onza de muriato de amoniaco. y otro tanto de cal recien quemada. Espòngase la retorta cargada así á la accion del fuego en un baño de arena, y se destilará un líquido del mismo color que es el sulfuro de sosa ó de potasa. El ácido muriático obra sobre la cal, y el amoniaco se combina con el

azufre, formando un sulfuro, que se debe conservar en una redoma bien tapada.

Precipitacion del sulfuro de plomo contenido en una disolucion acética por el sulfuro de potasa.

316. Mezclese sulfuro de potasa con una disolucion de acetato de plomo, y la agua se descompondrá y formará el hidrògeno sulfurado, que precipita el plomo, dandole un color negro.

Puede aplicarse esta operacion á la confeccion de la tinta simpática, escribiendo con una disolucion de acetato de plomo, y humedeciendo el papel con sulfuro de potasa.

Descomposicion del sulfato de zinc por el gas hidrógeno sulfurado.

217. Tomese una disolucion de sulfato de zinc, y viertase una poca de agua cargada de gas hidrógeno sulfurado. Agitese la mezcla, y se formará al momento un precipitado blanco amarillento, que es el sulfuro de zinc.

Destruccion del color azul del amoniuro de cobre por el gas hidrógeno sulfurado.

318. Si à una disolucion de amoniuro de cobre se añade agua impregnada de hidrógeno sulfurado, el color azul del amoniuro desaparece, y le sustituye una tinta negruzca, debida á la formacion del sulfuro de cobre que se precipita.

Precipitacion del sulfuro de estaño por el gas hidrógeno sulfurado.

319. Si se trata el muriato de estaño debilitado, por un fragmento de sulfuro de potasa, se formará el gas hidrògeno sulfurado, y precipitará al estaño en el estado de sulfuro.

Accion del gas hidrógeno sulfurado sobre el oro.

320. Hagase pasar un corriente de gas hidrógeno sulfurado por una disolucion de oro, en el ácido muriatico, y se formará un precipitado que es el sulfuro de oro.

Precipitacion del sulfurò de platina.

321. Hagase pasar un corriente de gas hidrógeno sulfurado por una disolucion de platina en el ácido muriático, filtrese, y se recogerá un polvo negro que es el sulfuro de platina.

Accion del hidro-sulfuro de amoniaco sobre el muriato de mercurio.

322. Preparese una disolucion de muriato de mercurio en agua caliente, añadase una disolucion saturada de hidro-sulfuro de amoniaco, y se formarà un precipitado oscuro, que al cabo de tiempo, tomarà un color rojo, con tal que se deje en reposo.

Accion del oxì-nitrato de potasa sobre el oxido de plata.

323. Cuando se sumergo un tubo que contenga oxìdo de plata en una disolucion de ni-

trato oxîgenado de potasa, se hace una violenta efervescencia, el oxîdo se reduce, la plata se precipita, y el oxîgeno del nitrato oxîgenado se separa con el del oxido. La disolucion que solo contiene nitrato de potasa ordinario, queda neutra como estaba al principio.

El efecto es el mismo, si se emplea el muriato oxîgenado en lugar del nitrato de potasa.

Oxîdo blanco de bismuto enegrecido por el hidrógeno sulfurado líquido.

324. Tomese un poco de oxido blanco de bismuto en un vaso, y viertase encima hidrògeno sulfurado líquido; y al momento se convertirá en negro su hermoso color. A este proposito se refiere la siguiente anecdota. Una muger que usaba el oxîdo blanco de bismuto para pintarse, asistia á una leccion de química en que se trataba del hidrògeno sulfurado. Para instrucion del auditorio se presentó un vaso lleno de este líquido, y llegandole su vez lo tomó para examinarlo; pero no bien se lo hubo acercado, cuando se puso negra como un tizon. Los espectadores quedaron espantados del suceso, pero el profesor esplicó el fenomeno, quedando ellos asegurados de el, á costa de la vergüenza de la dama.

Descomposicion del nitrato de bismuto por el sulfuro de potasa.

325. Tomese una cantidad de nitrato de bismuto debilitado, y echando dentro de el un fracmen-

to de sulfuro de potasa, al momento que este se disuelve se pone negro el líquido. El sulfuro descompone el agua apoderandose de su hidrògeno, cuyo éfecto egerce constantemente sobre este líquido, aun cuando està repartido en el aire, y es insoportable el olor que ecsala el gas hidrógeno sulfurado que se desprende del sulfuro de potasa humedo. El oxîgeno en la esperiencia descrita se une al bismuto, mientras que el ácido nítrico se combina con la potasa para formar un nitrato.

Separacion del alcool y del vino por la afinidad quìmica.

326. Se habia creido que el alcool era un producto de la destilacion, y que esta sola lo desarrollaba; pero esta suposicion es gratuita. En efecto: si se toman ocho onzas de vino de Oporto ú otro, y se le despoja de la materia colorante y del àcido, se obtiene de una parte un precipitado que queda sobre el filtro, y de y de otra un lìquido sin color que se trata por el sub-carbonato de potasa. El alcali absorve el agua, y aisla el alcool, cuya cantidad es igual ecsactamente á la que se obtiene por la destilacion. No es pues esta operacion la que determina la formacion del alcool, pues lo unico que hace es desflemarlo.

Agua formada por la combustion del alcool.

327. Cuatro ónzas de alcool quemado en un aparato dispuesto á proposito para recoger los productos de la combustion, producen cuatro onzas y media de agua. El hidrógeno del alcool,

se combina con el oxîgeno de la atmosfera, y produce el líquido, que el calor desarrollado por la operacion dilata y reduce á vapor.

Compuesto particular de platina, obtenido del sulfato de esa base por la accion del alcool.

328. El sulfato de platina, es muy soluble en el alcool y el éter, á diferencia de los otros sulfatos. Como aquellos fluidos son susceptibles en ciertas circunstancias de revivificar en su totalidad ó en parte algunos oxîdos metalicos en disolucion en los ácidos, E. Davis quiso conocer el efecto que producirían sobre el sulfato de platina. Puso pues, en un matráz partes casi iguales de una fuerte disolucion acuosa y de alcool, y despues de agitar la mezcla la dejó reposar. Al cabo de algunas semanas el color negro del sulfato habia desaparecido, y el fluido que sobrenadaba, era limpio y sin color. El matràz ecsalaba un olor análogo al del éter, el liquido tenia un sabor ácido muy fuerte, y precipitaba abundantemente por el nitrato de barita. Cuando se lavó la sustancia negra, se sometio á algunos ensayos que acreditaron, que era una nueva combinacion. La esperiencia se repitió en grande, y al cabo de dos dias el licor tomò un color mas oscuro, y la sustancia negra comenzo á precipitar bajo la forma de un polvo muy fino, y al fin de ocho dias el fluido se encontró sin color y transparente.

Se puede obtener esta composicion en menos tiempo, á cuyo fin es necesario hervir el

sulfato de platina. Al momento comienza la precipitacion, y el liquido queda solo ligeramente teñido de amarillo. Durante la operacion se forma un fluido volátil un poco inflamable, y de un olor particular de èter.

CAPITULO OCTAVO.

ESPERIENCIAS SOBRE LA CRISTALIZACION.

OBSERVACIONES GENERALES.

Un cuerpo ò una sal cristaliza, cuando afecta formas regulares. Haüy ha reconocido, que estas formas pueden reducirse á seis, á saber: el tertraedro, el octaedro, el prisma de seis caras, el dodecaedro terminado por rombos iguales, y el dodecaedro de caras triangulares iguales.

Los cristales estan muy estendidos en el reino mineral, y se hacen notables por la belleza y regularidad de sus formas. Como la mayor parte de las sales son susceptibles de cristalizar y disolverse en la agua, se pueden obtener al gusto. Los mineralogistas y los químicos han observado mucho tiempo hace, que cada sustancia afecta al cristalizar una forma particular que la caracteriza. Asi la sal de cocina cristaliza en cubos, el alumbre en octaedros formados de dos piramides de cuatro lados unidos por la base, el salitre en prismas de seis lados, el sulfato de magnesia en prismas de cuatro lados, y el carbonato de cal se presenta frecuentemente en romboides. Estas formas no son sin embargo invariables: una multitud de circuns-

tancias pueden alterarlas; pero siempre son limitadas por cada sustancia, y nunca salen de las seis descritas. Asi la sal de cocina se presenta unas veces en cubo, y otras en octaedro, pero nunca bajo otra forma que no sea una de aquellas. No es facil dar la razon de semejante regularidad. Newton juzga que las particulas de los cuerpos mientras que están en disolucion, se disponen en un órden y distancia regular, y que de ahí resulta, que cuando la cohesion es mas fuerte para robarles el disolvente, se combinan y forman grupos para unirse las que no estan muy apartadas. Supone tambien, que todas las moléculas de un cuerpo son de una misma figura, y que la combinacion de un número determinado de cuerpos semejantes, debe producir figuras semejantes. Es muy probable despues de las investigaciones de Haüy que estas moléculas integrantes se unen constantemente en un mismo modo en el mismo cuerpo, es decir: que las mismas caras ò los mismos bordos se colovan constantemente en un mismo òrden pero variando por lo regular los cristales. No se puede dar una razon cierta de lo que pasa en la operacion, sin suponer que las moléculas de los cuerpos están dotadas de una especie de magnetismo, en virtud del cual se repelen y atraen. Solo suponiendo esta facultad puede concebirse la causa de la regularidad de los cristales.

La cristalizacion presenta sin embargo algunos fenomenos de que la teoria de Haüy no da una razon satisfactoria, y las ideas de este mineralogista no son igualmente plausibles bajo todos aspectos. Asi una tabla de espato obteni-

da per medio de dos secciones succesivas y paralelas, pueden dividirse en romboides agudos, pero estos no son las formas primitivas del espato, porque despojando la estremidad del rombo de los tertraedros que le terminan, se obtiene un octaedro. Como toda la masa de espato puede dividirse en tertraedros y octaedros, no se puede saber cual de estas formas es la primitiva.

Wolaston considera la cristalizacion bajo otro punto de vista (Trans. Fil. año de 1813). El supone que las formas primitivas de los cuerpos deben considerarse como unas esferas, que toman por consecuencia de su accion mutua aquella coordinacion que las acerca lo mas posible. Cúando estan reunidas en suficiente numero en un mismo plano se disponen en triangulos equílateros. Si estas esferas dispuestas de este modo, estan cementadas, y se rompe la cadena que resulta, las lineas rectas segun estaban dispuestas á separarse forman angulos de sesenta grados. Una simple esfera puesta sóbre esta capa se encontraria en contacto con tres esferas menores, y los planos tangentes á su superficie encerrarian un tertraedo regular. Un cuadrado de cuatro esferas con una en el centro de cada superficie formaria un octaedro. Otras dos esferas puestas sobre los costados opuestos de este octaedro formarian un romboide agudo. Esta ingeniosa suposicion elude la dificultad que presenta la forma primitiva del espato. (1).

(1) Para entender esta teoría es absolutamente indispensable el estudio de la geometria. Desgraciadamente la mayor parte de nuestros artesanos carece de sus

Mr. Chaptal espone del siguiente modo la teoría de la cristalizacion.

Un cuerpo no cristaliza, à menos que por una division previa, no se haya destruido la cohesion de sus partes, y puestolas en disposicion de ejercer libre y plenamente sus recíprocas afinidades.

La division puede verificarse por la solucion. Esta se efectúa en las sales por la agua, en los minerales por el calórico, y en las resinas y algunos aceites por el alcool. El cuerpo disuelto por alguno de estos medios vuelve á reunir sus partes por la evaporacion de los fluidos sus disolventes, ó por perdida de calor.

Cuando la disolucion se ha hecho por medio del agua, ó del alcool, debe ponerse á evaporar, hasta que comienzen á aparecer pequeños cristales en la superficie del líquido, ó en las paredes del vaso. Se suspende entonces la operacion, y los cristales se precipitan á proporcion que falta el calor. Cuando cesan de producirse, se decanta el líquido que quede, se calienta de nuevo la materia, y se deja cristalizar otra vez, y de este modo, por evaporaciones succesivas, se separa todo el líquido de que

---

conocimientos, y cualesquiera esplicacion que aqui pudiera darse de la teoria de Woliaston sobre la cirstalizacion, por clara que fuese en si, seria siempre tan oscura para los que carecen de los principios de geometria, como debe serlo là teoria misma. Solo practicamente podria darseles ā conocer formando con esferas ó bolas de un tamaño proporcionado las figuras de que habla de autor, por que ni aun manifestandolas en una estampa, podrian comprender su mecanismo. Pero ya que esto no es dable, solo hay el recurso de recomendar ā nuestros artesanos el estudio de tan interesante ramo, puesto que es indispensable para la perfeccion de casi todas las artes. Las cartas fisico-matematicas del Padre Almeida, es la obra con que pueden hacerse de muchos conocimientos geometricos, y cuando la escasèz de algunos no pueda proporcionarles medios para comprarla, seria por lo menos de desear que estudiasen el catecismo de geometria elemental, y el de geometria practica publicados por el Señor Akerman en Londres, que son bastante comunes y baratós, y suministran los cónocimientos mas precisos de aquel arte. T. P.

la sal estaba cargada. Si la disolucion se ha hecho por medio del calórico solo, como en la fusion de los metales, en la del azufre y del fòsforo, es necesario algun cuidado para determinar la cristalizacion. Si se deja enfriar el metal fundido, volverá á tomar su forma primitiva quedando solo tal cual rasgo de cristalizacion, como se observa en ėl antimonio y el zinc, pero si al momento que empieza á endurecerse se punza la costra que se forma en la superficie, y se deja colar la parte que aun esté líquida, se encontrará la capacidad interior llena de cristales regulares, que presentan por lo comun la forma del cubo, ó del octaedro. De donde es preciso concluir, que el metal en masa es un agregado de cristales, y que el solo medio de darles la cohesion y la ductilidad necesarias es someterlos á la forja.

De lo espuesto á propósito de la cristalizacion por el enfriamiento se infiere, que cuando un líquido hirviendo está saturado de una sustancia salina sea cual fuere, el medio para obtener los cristales es dejarlo enfriar, Se puede compreender facilmente este fenòmeno, atendiendo á que la sal está sometida à la accion de dos líquidos, (el calórico y la agua), y que faltando uno, no puede dejar de precipitar la sal que tenia en disolucion.

Cuando la evaporacion es lenta, es siempre mas regular la cristalizacion, porque las moléculas se disponen y se unen mejor, obedeciendo á la afinidad que las solicita. Y cuando por el contrario, es abundante, se presentan y se unen sin òrden y con confusion.

La lentitud de la evaporacion contribuye no solo á la regularidad de las formas, sino tambien á la magnitud de los cristales. Este es un hecho de que diariamente se presentan testimonios en los laboratorios, y de que subministran pruebas las operaciones de la naturaleza en la formacion insensible de los cristales salinos y petreos. Nosotros no podemos imitar sus resultados, porque no podemos emplear en nuestras operaciones todo el tiempo que ella emplea en las suyas.

El reposo es igualmente necesario para obtener cristales con la mayor regularidad, porque la agitacion impide que las moléculas se unan con simetría, y precipita los cristales á medida que se forman, no obteniendose de este modo sino embriones, por decirlo así.

En las artes suele ser necesaria la agitacion para obtener cristales muy finos. Por este medio se precipitan en pequeñas agujas separadas los cristales de sulfato de sosa, de nitrato de potasa, &c.

Sucede frecuentemente que una disolucion no obstantes las convenientes precauciones, reusa cristalizar. En este caso un ligero sacudimiento dado al vaso, basta para determinar el fenómeno. Al mismo tiempo se desprende calor, y esto prueba, que estando este interpuesto entre las moléculas, impedia su cohesion, por lo cual era preciso espelerlo.

Un cristal formado en la agua, retiene siempre una proporcion mas ó menos considerable de este líquido, y esto es lo que se llama *agua de cristalizacion.*

La causa sola de la disolucion es que la afinidad del lìquido es mas fuerte que la cohesion que reune las partes de la sal, y por eso á medida que aquel decrece por la evaporacion, dísminuye su afinidad, y se aumenta la de las moléculas. Por consecuencia, debe haber un momento en que ésta prepondere. La sal que cristaliza debe pues tener entonces en combinacion alguna parte del líquido, aunque ni la vista ni el tacto, ni alguna sustancia higromètrica pueda descubrir su presencia.

La agua de cristalizacion contribuye á dar al cristal su forma, su transparencia y su cohesion. Cuando se despoja de ella pierde estos tres caractéres, y asì, por ejemplo, si se calienta un cristal transparente de sulfato de cal, inmediatamente la agua se reduce en vapor, y aquel se vuelve fusible y pulverulento.

Las sustancias simples como los metales, ciertas tierras, el azufre, el fòsforo, las resinas, y en general los cuerpos de esta naturaleza no solubles en la agua, cristalizan sin retener una cantidad sensible de disolvente. Los cuerpos compuestos por el contrario, necesitan retener la cantidad necesaria de agua para cristalizar.

Cristalizacion de las Sales.

329. Disuelvase una onza de sulfato de sosa ó de otra sal en dos onzas de agua hirviendo, viertase la solucion en un vaso de loza, y pongase en un lugar caliente. Ella se evaporarà y la sal cristalizará tomando las formas que te-

nia antes de disolverse; pero es necesario que esté resguardada del polvo, y de toda otra causa de perturbacion.

Cristalizacion de diversas sales disueltas en la misma masa de agua.

330. Disuelvanse en siete vasos distintos, con agua caliente, media onza de sulfato de fierro, de cobre, de zinc, de sosa, de álumina, de magnesia y de potasa. Mezclense todas estas disoluciones, agitese el vaso, y dejese en un lugar caliente al abrigo del polvo y de cualquier otra causa de perturbacion. Cuando la evaporacion llegue á cierto punto, las sales comenzarán á cristalizar, formando grupos de cristales mezclados confusamente, pero que por su color, su gusto, y las formas que afectan, pueden distinguirse los de una sal de los demas. Si se dejan en su confusion natural, presentan un espectáculo muy gracioso.

Sales que no tienen ni el mismo ácido, ni la misma base.

331. El mismo efecto se produce cuando las sales formadas de ácidos y álcalis diferentes se disuelven y mezclan en un mismo vaso. Viertanse dos disoluciones, la una de sulfato de fierro, y la otra de muriato de sosa en un vaso evaporatorio, y se formará una serie de cristales de cada sal.

Sales que se descomponen mutuamente.

332. Disuelvase en agua caliente media onza de muriato de potasa y otro tanto de nitrato de amoniaco, reunanse ambas disoluciones en un vaso evaporatorio, y se obtendrán dos especies de cristales distintos de los que se pusieron en disolucion. Esto es porque hay una descomposicion doble, de donde resulta el muriato de amoniaco, y el nitrato de potasa.

Mitscherlich ha conseguido importantes resultados bajo la relacion que hay entre la forma y la composicion de los cristales. Ha reconocido que muchas sustancias ya simples, ya compuestas, pueden reemplazarse en los cuerpos compuestos, sin inducir en ellos mutacion de forma, con tal que, los otros principios constitutivos queden los mismos, y en las mismas proporciones. Asi ha encontrado que el fósforo y el arsénico por ejemplo, se reemplazan tan bien, que los fosfatos cristalizan esactamente como los arseniatos de las mismas bases, cuando tienen el mismo punto de saturacion, y contienen la misma cantidad de agua de cristalizacion.

El protoxìdo de los cinco metales siguientes á saber: de *fierro*, *zinc*, *cobalto*, *nickel*, y *manganeso*, el *deutoxìdo de cobre*, *la cal y la magnesia* se reemplazan mutuamente con tal que el número de átomos sea el mismo en las combinaciones de que se trata. La *alumina*, *el deutoxido de fierro*, y *el de manganeso*, pueden sustituirse el uno al otro, sin que haya mutacion de forma. La *barita*, la *estronciana*, y el *oxido de plomo* están en el mismo caso

del mismo modo que el *cloro, el iodo, el azufre el selenio* &c. Mitscherlich ha dado á estos diversos grupos el nombre de *cuerpos isomorfos.* Estos resultados han esparcido una grande claridad sobre la mineralogía, y son la llave de las contradiciones que presentan los analisis y las determinaciones geométricas. Una especie mineral cuyos àngulos hayan sido medidos con la mayor escrupulosidad, puede variar en uno ó en muchos de sus elementos, con tal que pertenezcan á la misma clase de *isomorfos* y que los otros no cambien; y es por esto, el que la cal, la magnesia, el protoxido de fierro, y el de manganeso se sustituyan los unos á los otros en los *anfibolos* y *pyroxénos.*

Mitscherlich ha conocido igualmente; que cuando muchas combinaciones de sales *isomorfas* por ejemplo, se mezclan en el mismo líquido, y que éste se evapora, las sales cristalizan juntas y forman una parte de los mismos cristales determinándose la cantidad de unos con relacion á los otros, por la de cada uno de ellos, que el líquido abandona al momento de la cristalizacion. Los cristales en una palabra se forman de moléculas *isomorfas*, sin que haya traza de afinidad química, y sin que sea posible reconocer las proporciones fijas y determinadas. Esta esperiencia es de la mayor importancia atendiendo á que ella esplica las objeciones que los resultados del analisis de ciertos minerales podria oponer á la teoria de las proporciones definidas.

Para obtener cristales considerables.

333. Para obtener cristales artificiales considerables son necesarias mucha paciencia y destreza. Este curioso ramo de química práctica ha adelantado mucho por los trabajos de Leblanc, que ha logrado no solo obtener cristales de todos tamaños, sino tambien ha hecho las mas curiosas esperiencias sobre la cristalizacion. He aqui su método.

Disuelve en agua la sal que quiere obtener, y le da por la evaporacion el punto de cristalizar. Deja reposar la solucion, y cuando se ha enfriado bastante, decanta la parte líquida, recibiéndola en un plato, donde se forman cristales solitarios, cuyos progresos puede observar comodamente. Escoge los mas regulares, y los pone en otro plato á alguna distancia los unos de los otros, y vierte encima de ellos nueva cantidad del líquido decantado, cuidando de mudar la posicion de los cristales por lo menos una vez al dia con un tubo de vidrio, á fin de que todas sus superficies reciban succesivamente la accion del líquido, porque aquella sobre la cual reposa el cristal no progresa sin esta precaucion. De esta manera crecen los cristales progresivamente, sin cambiar su forma que se puede entonces observar con toda distincion. Leblanc vuelve entonces á escoger los de mejor forma, y poniendolos en vasos separados, los nutre de nuevo hasta el punto que quiere.

A medida que el cristal se desarroya, se debilita la solucion, y suele suceder que llega al grado de reacer sobre el cristal y disolver-

lo. Esta accion se manifiesta sobre sus àngulos primeramente, y se estiende sobre todo el cuerpo del cristal. Luego que se observa este efecto es necesario reparar el lìquido, por que de otra manera se destruiria el cristal. Leblanc ha observado que este singular fenómeno comienza por la superficie del lìquido, de donde se propaga al fondo, y de ahí es que los cristales suelen crecer por la base, y decrecer por arriba.

PREPARACION DE LAS SALES

Sulfato de potasa.

334. Disuelvanse cuatro onzas de carbonato de potasa en ocho onzas de agua, añadase ácido sulfúrico hasta que cese la efervescencia, evaporese la disolucion teniedola al abrigo del polvo, y muy pronto se formaran cristales de sulfato de potasa en forma piramidal.

Sulfato de magnesia.

335. Pongase una onza de carbonato de magnesia en un vaso y añadase ácido sulfúrico. No se percibirá reaccion alguna; mas si se añade agua y ácido sulfúrico, la magnesia se disolverá, lo que se conoce porque cesa la efervescencia, y ambas sustancias quedaràn saturadas. Filtrese y evaporese medianamente la solucion, y se formaràn cristales en formas de agujas de sulfato de magnesia ó sal de Epsom.

Esta sal se estrae en grande de las aguas del mar. Se evaporan aquellas que contienen

muriato de sosa y sulfató de magnesia, la primera cristaliza, y la segunda queda en disolucion. Se le somete de nuevo á la accion del fuego y se obtienen por el enfriamento cristales en forma de agujas que deben guardarse en vasos tapados; y éste es el sulfato de magnesia perfectamente puro.

Sulfato de sosa.

336. Viertase ácido sulfúrico en una disolucion de carbonato de sosa hasta que cese la efervescencia. Evaporese, pongase á enfriar, y se obtendràn cristales bajo la forma de prismas de seis caras, que son solubles en tres partes de agua fria y en su peso de agua caliente. A esta sal se da el nombre de sal de Glauber, y se prepara en grande descomponiendo la sal marina por el ácido sulfùrico.

Sulfato de Zinc.

337. Tomese una onza de ácido sulfúrico debilitado, tres onzas de agua y una de limaduras de zinc. Mezclense y se producirà un calor vivo: el ácido y el metal se combinarán; y resultará el sulfato de zinc que cristaliza en masas blancas. Se obtiene en grande esponiendo el sulfato de zinc nativo á la accion del aire y el agua. Esta es una sal muy astringente y que se emplea en la pintura al oleo.

Sulfato de fierro.

338. Tomese en un vaso de limalla de fierro, y viertase encima ocho veces su peso de àcido

sulfúrico. Habrá un desprendimiento de hidrògeno, y el metal se disolverá. Abandonese al reposo en un lugar caliente la disolucion, y se obtendrán cristales ligeramente verdosos, á que se dá el nombre de *caparrosa*, *vitriolo verde*, ó *sulfato de fierro*, cuyos cristales tienen á veces diez y seis pulgadas de alto sobre diez de largo. Blacke recomienda para obtener cristales muy grandes, que se añada una poca de orina humana al licor.

En grande se prepara esta sal esponiendo el sulfato de fierro nativo (pyritas) á la accion del aire y de la humedad, y se usa en las tinturas de negro y en la sombrereria.

Sulfato de Cobre.

339. Disuelvase en parte una pieza de cobre de dos sueldos en el ácido nìtrico debilitado, y cuando el lìquido esté saturado, mezclese con una disolucion de carbonato de potasa. Habrá una descomposicion doble, de donde resultará el carbonato de cobre verde que se precipitará, y el nitrato de potasa que queda en disolucion. Filtrese y tratese el carbonato por una cantidad suficiente de ácido sulfúrico para disolverlo, evaporese entonces, y se obtendrán cristales azules muy hermosos, á que se dà el nombre de sulfato de cobre, vitriolo azul ò piedra lìpis. Làvense, séquense, y conservense en una botella.

Sulfato de plata.

340. Procedase lo mismo que en la anterior esperiencia, sustituyendo únicamente la plata al cobre; y se obtendrán cristales en forma de agujas, insolubles en la agua.

Muriato de sosa.

341. Disuelvanse dos onzas de carbonato de sosa en cuatro onzas de agua, y viertase encima ácido mnriático hasta que cese la efervescencia. Pongase à reposar el licor, y se formarán cristales de muriato de sosa.

Hay muchas minas de sal gemma en esplotacion; pero la mas importante y famosa es la de Villizcka. No será fuera de propósito insertar aqui la descripcion que de ella hace M. Beudant. [Viage á Hungria.]

„La pequeña ciudad de Villiczka, dice, está situada al estremo de los llanos de Polonia, al pie setentrional de las montañas que separan á este reino de la Hungria. Se halla à la altura de 255 metros sobre el nivel del mar. A lo menos por tres observaciones baromètricas que yo he hecho aunque en tiempo poco favorable, he encontrado que está á la misma altura que Buda. Es celebre sobre todo, por sus minas de sal, que son las mejores de Europa, tanto por la masa considerable que de ella se esplota, como por los trabajos que en ella se ejecutan muchos siglos hace. Desde que allí arribé, pedí permiso al Director para visitar las minas, y el tuvo la bondad de enviarme

á la mañana siguiente un ingeniero que me acompañase, y así logré registrarla con detencion.

Visita de las salinas–Modo de bajar.

„Se entra ordinariamente en las minas por un grande pózo de estraccion, por ser este medio mas cómodo que el de las escaleras, y porque ademas, está todo de tal manera dispuesto, que no hay riesgo alguno que temer. Este pozo puede tener tres metros de diámetro en la boca, pero se ensancha considerablemente en su base. Tiene 64 metros de profundidad hasta la primera galeria, de la cual se baja á las demas, por escaleras muy espaciosas. La primera parte del pozo, està enmaderada, porque atraviesa un terreno de arena movediza; pero la parte inferior, que està abierta en la masa de sal, ó arcilla salífera, no necesita de esa precaucion. El modo de bajar es estraordinario. En las minas que he visitado, he bajado ordinariamente sentado ò parado en el borde de la cuba que sirve para sacar el mineral, asido con una mano del cable, y llevando en la otra un candil encendido. Este método debe parecer espantoso á las personas no acostumbradas, y aunque en las minas de Villiczka no lo es menos, pero es mas singular. Se atan al nudo del cable varias cuerdas segun el número de personas que deben bajar. Cada una de ellas doblada en forma de balanza, tiene una cincha que sirve de asiento, y otra de respaldo, de modo que forma una especie de silla

acrea, sobre la cual se asienta el que ha á bajar. Para que lo haga, se tira la soga al borde del pozo, y luego se le arroja al medio de él, para que tome la posicion vertical. Asì queda uno pendiente encima del abismo, mientras se sientan los demas, y es cosa muy singular el espectàculo que presentan una porcion de personas reunidas como en un manojo en forma de araña, llevando cada una un candil encendido en la mano. Si son muchas las personàs qua han de bajar, se disponen estos manojos uno sobre otro: marchan los caballos; y en pocos instantes llega uno al fondo del pozo, donde es recibido con muchas atenciones de los mineros.

„Mucho tiempo hace que se han dado diversas noticias sobre el depòsito salifero que se esplota en Villiczka. Los grandes trabajos ejecutados en aquellas minas han éscitado de tal suerte el entusiasmo de los viageros, que han dado motivo á descripciones pomposas, en las cuales el amor á lo maravilloso, ha hecho mezclar una multitud de indicaciones estraordinarias è inesactas. Yo no me propongo refutar seriamente estos errores de imaginacion, que por fortuna en el dia á nadie pueden engañar, ni tampoco es mi intento dar una descripcion circunstanciada de todo lo que es digno de atencion en aquellos inmensos subterraneos.

„No teniendo pues otro fin, que dar á luz algunas observaciones geológicas, me ceñiré á hablar, sobre lo que concierne á la esplotacion, y sobre aquello que hay mas notable en la mina.

„Todos los trabajos se ejecutan en Villiczka, sobre una grande escala con una perfecta regularidad, y aun con lujo. Hermosas galerias, anchas y elevadas, establecen una circulacion fácil entre todos los trabajos de un mismo piso; y escaleras magnificas, talladas en la masa salífera, ò construidas como andamios sòlidamente enmedio de diversas escavaciones, facilitan la comunicacion desde el pavimento hasta los trabajos mas profundos.

„Separadamente de estas bellas obras que son esenciales à la esplotacion misma, y que contrastan de un modo sorprendente con las de las otras minas en general, se encuentran en la salina de Villiczka algunos puntos de decoraciones particulares. Aqui se ve un salon espacioso adornado con primor, construido en medio de las cavidades que deja la esplotacion de las masas de sal. Alli una grandiosa capilla, cuyas columnas, estátuas y ornatos están tallados en la misma sal. Adelante se dejan ver terraplenes sobre el borde de las escavaciones, puertas figurando la entrada de un fuerte, un obelisco que recuerda la visita del emperador de los franceses, todo construido regularmente con las mismas piedras salíferas. Mas allá, se perciben inscripciones que traen á la memoria la presencia de los soberanos, botes ò balsas sobre los cuales han atravesado los lagos ó acumulaciones de agua de la mina, y pinturas que la devocion de los obreros ha consagrado á los Santos patronos de los trabajos. En fin á cada paso se encuentran vestigios de iluminaciones suntuosas que ha habido en diversas epocas en

medio de aquellas profundidades. Tales son en general los hechos reales, que se han revestido de mil ficciones poéticas, y se han acompañado de disvaríos de todos géneros.

„Este depósito es una inmensa masa de arcilla, que los obseros llaman *halda*, en medio de la cual se encuentran no capas ni reliquias de capas como algunos autores han pretendido, sino montones estremadamente voluminosos de sal, à los cuales se dan diferentes nombres, segun sus respectivas posiciones, y el grado de pureza que presentan. Debajo de una capa de arena grosera y movediza que compone el piso del llano, se encuentran inmediatamente en la arcilla, masas considerables, irregulares, y separadas unas de otras de una sal mezclada con muchas partes arcillosas y jabonosas. Estas masas son el objeto de los trabajos del primer piso, y su conjunto constituye lo que se llama la primera masa de sal, ó la sal verde (*grünsalz*). En el segundo piso, masas dispuestas del mismo modo en la propia arcilla, presentan una sal mas pura que llaman *speza*, de la cual esportan una cantidad inmensa los estrangeros. En fin una sal todavia mas pura y laminosa llamada *szibik*, forma otras masas, que se esplotan en el tercer piso.

„Estas diferentes masas de sal, del mismo modo que la arcilla que las contiene, son en estremo sòlidas. Cada una de ellas se esplota en su totalidad, y de aqui resultan inmensas escavaciones, cuyas paredes se sostienen por si mismas; y es tal la solidéz de estas masas, junta á la facilidad con que se pueden cor-

tar, que ha sufrido que se tallen en ellas las escaleras magníficas, hermosas galerias, y preciosas decoraciones de arquitectura, de que he hecho mencion.

„La sequedad que se advierte generalmente en estas minas, ha llamado la atencion de los naturalistas; pero el mismo fenômeno se observa en todas las minas de sal, y contrasta maravillosamente con la estrema humedad de las porciones de las galerias, que atraviesan un terreno de otra naturaleza antes de llegar al depósito salifero.

Observaciones particulares.

„Al visitar las minas de Villiczka, he reconocido la mayor parte de las observaciones que se han hecho por los autores sobre la naturaleza y disposicion de las masas saliferas, que son tres, colocadas á diversas profundidades unas encima de otras, y que se esplotan en tres órdenes de galerias. La mayor profundidad de la mina abajo del terreno, segun la relacion de los mineros, es de 170 toesas, medida de Viena, que corresponden à cerca de 321 metros; y de aqui resulta, que ha bajado á 50 metros del nivel del mar, puesto que segun las obserbaciones baromètricas, el terreno de Villiczka se encuentra á 255 metros sobre él. Esta es una observacion muy importante, que junta á la posicion de las minas al pie de una cadena de montañas, y al estremo de una llanada inmensa, persuade que el depósito es muy moderno.

Hay ademas de esta otras minas de sal en esplotacion, bastante profundas. La de Torbax en Transilvania tiene 112 toesas de profundidad La de Vizakna 132. La de Kolos 92. La de Izick 94. Una antigua mina en Deks 144. Y en Ishler se encuentra la sal á 160 pies abajo de la galeria que se esplotaba antes.

En Julio de 1820 se comenzò en Moyenvic en el departamento del Meurta el trabajo de una mina de sal gemma. A la profundidad de 200 pies, se encontró un lecho de sal de once pies de espesor. En seguida se taladró un lecho de gipso y arcilla de 546 pies, y se halló un segundo lecho de sal de 8 pies. La sal del primer lecho era muy blanca, transparente, y muy pura; pero la del segundo contenia una porcion de gipso y tierras arcillosas, que la volvian opaca como el pedernal oscuro.

Esta sal se componia, en 10 gramas.

De Hidroclorato de sosa	9, 505.
Sulfato de cal	0, 105.
Tierra de marne	0, 225.
Hidroclorato de cal, un rastro	
Perdida	0, 105,
	10, 000.

Muriato de amoniaco.

312. Viertase àcido muriático en una disolucion de carbonato de amoniaco, hasta que cese la efervescencia, evaporese, y dejese reposar. Los cristales que resulten serán el muriato de amoniaco.

Esta sal se prepara por mayor de muchos modos. Se saca entre otros, de las sustancias

animales, combinándolas con el ácido sulfùrico. Resulta un sulfato, que se descompone por el muriato de sosa, y de esta descomposicion nacen el sulfato de sosa, y el muriato de amoniaco, que sublimado es un poco elástico, y medio transparente.

Muriato de cal.

343. Viertase ácido muriático sobre el carbonato de cal, hasta que la efervescencia cese. Pongase la disolucion en un vaso evaporatorio y dejese reposar en un lugar caliente. La cristalizacion se determinará, y al momento que estè acabada, decantese y conservense los cristales en una botella tapada, porque esta sal es una de las mas deliquescentes que se conocen.

Muriato de plata.

344. Tomese una disolucion de nitrato de plata, y añadase muriato de sosa, hasta que se forme un precipitado como copos. Filtrese, lavese el precipitado, pongase en un crisol, evaporece á un calor fuerte, y se fundirá reduciendose á una masa que los antiguos químicos llamaban *luna cornea* y es el muriato de plata.

Clorato de potasa.

345. Viertase ácido clorico en una disolucion de carbonato de potasa hasta que cese la efervescencia. Evaporese y dejese reposar, y se for-

marán cristales de un blanco hermosísimo. Cuando la cristalizacion esté á medias, decantese, enjuguense los cristales con un papel de estrasa, y conservense en una botella bien tapada. El licor decantado es tambien susceptible de cristalizacion, pero no da el clorato sino el muriato de potasa. Se puede obtener el clorato en una cantidad mas considerable, descargando un corriente de cloro en una disolucion de potasa pura.

Nitrato de barita.

346. Pulverizese el carbonato de barita, viertasele ácido nítrico debilitado, hasta que cese la efervescencia, y dejese reposar la solucion. A poco comenzaràn á formarse cristales, que á veces tienen la forma de planchitas brillantes, pero mas frecuentemente, se asemejan á una estrella compuesta de octaedros encadenados.

Nitrato de amoniaco.

347. Disuelvase en agua destilada carbonato de amoniaco, y viertase encima ácido nítrico debilitado hasta que cese la efervescencia despues de lo cual se pondrá la disolucion á cristalizar en un lugar caliente. Los cristales que resulten despues de la evaporacion deben conservarse en una botella tapada.

Nitrato de bismuto.

348. Tomense en un vaso tres onzas de ácido nítrico debilitado y echense en él poco á

poco dos de vismuto quebrantado con el martillo. Habrá una reaccion entre ambas sustancias y resultará el nitrato de vismuto, que evaporandose á un calor suave se convierte en cristales que deben conservarse en un vaso cerrado.

Nitrato de potasa.

349. Esta sal se encuentra abundantemente en la naturaleza. De las indias orientales se espota una cantidad considerable para la Europa. Cuando se quiere obtener se toma una disolucion de carbonato de potasa y se trata por el ácido nítrico debilitado hasta que cesa la efervescencia. Se deja reposar la disolucion en una disolucion en un lugar caliente, y à poco tiempo cristaliza en prismas de seis caras que son solubles en seis partes de agua fria ó una de caliente.

Esta sal como se ha dicho se desarrolla espontaneamente en la india, pero en Francia se prepara por medio del arte. Se toman sustancias animales y vegetales, y se les mezcla con una cantidad de carbonato de cal, se espone esta masa á la accion del aire preservandola de la lluvia, alcabo del tiempo se le mezcla nueva cantidad de las mismas sustancias y á vuelta de algunos meses se encuentra cargada de nitrato de cal y de potasa. Se forma una legía de estas tierras y se le añade carbonato de potasa que descompone el nitrato de cal, y forma el salitre que se purufica por disoluciones y cristalizaciones sucesivas. En esta ope-

racion el obsigeno del aire se une al azoi de la materia animal resultando de aqui el àcido nitrico que se combina con la cal y la potasa de las materias vegetales.

En grande se sigue otro procedimiento. Bamos à describir sus operaciones porque esta sal es de grande interes à la seguridad pública y á la prosperidad de muchas familias que se dedican á su esplotacion. Esta descripcion la hemos tomado de un hombre célebre que en la revolucion de Francia le fué encargada por el Gobierno la direccion de los salitres y pólvora.

„La Francia, sobre dice M. Chaptal, que mira el salitre como uno de los elementos mas preciosos de su libertad, debe llevar en la organizacion de este ramo las grandes miras que le conducen en todos los otros objetos del servicio pùblico. Debe, pues, buscar los medios de reanimar esta porcion de la industria nacional, dejar á las artes el salitre que les es necesario, y hacer probiciones de él para la fabricacion de la pòlvora, todo lo cual puede conseguir facilmente. Colocada entre los climas del norte donde el salitre es siempre producido por el arte y las regiones ardientes del medio dia donde la naturaleza produce en abundancia esta sal, la Francia no tiene que hacer sino ayudar á la naturaleza.

„Sus salitreras están en la benignidad de su clima y en las habitaciones de sus numerosos habitantes, por lo que repito que solo necesitan ayudar á la naturaleza y aprovecharse de las lecciones de una larga observacion.

Menos, pues, deve atenderse á las nitreras artificiales que pueden rendir algunas cantidades de salitre que al producto natural del terreno preparado convenientemente.

„Asi es, que ademas del producto de las nitreras artificiales, es necesario apelar á todos los recursos territoriales, y estos recursos ecsisten en los suelos de nuestras caballerizas, establos, bosques &c. sin necesidad de otra cosa que de prepararlos y disponerlos ventajosamente.

La tierra de las bodegas, subterraneos, cementerios &c. produce con abundancia el salitre, prestando de este modo un recurso seguro á la esplotacion de esta sal. Mas por cuanto en estos lugares la nitrificacion es lenta, y el salitre no se forma sino es algunas pulgadas de profundidad, es necesario acelerar esta generacion, bastando para ello sacar la tierra, horcarla y mezclarla con paja de cebada.

Yo me guardaré de proponer la introduccion de plantas frescas ó sustancias animales capaces de putrefaccion en las bodegas de vino, porque ademas de que su descomposicion viciaria el aire, tambien alteraria la calidad de los vinos.

Los bosques, las caballerizas, los establos, y las granjas, pueden todavia ministrar mayores recursos para la estraccion del salitre. Seria bueno invitar á los propietarios que tienen estos lugares empedrados á desempedrarlos y cubrir el suelo de un pie de tierra vejetal ó calcarea. Como el salitre se forma sobre las paredes de todas estas habitaciones, convendria revestirlas de una argamasa de cal y arena para

presentarles una base capaz de fijar el ácido nítrico que se desarrolla.

En el gran número de nuestros distritos montañosos, las bodegas, las caballerizas, los establos y las granjas están fundadas sobre peñascos, y la cosecha del salitre es casi nula. ¡Pero que recursos podrian prestar para la estraccion de esta sal, si el agricultor interesado en juntar su utilidad pribada con la del público, cubriera este peñasco de un pie de tierra vegetal, y pudiera lavarla todos los años! Cada pie cúbico de tierra le produciría algunas onzas de salitre, y à la vez que acresentaba sus rentas, llenaría de este precioso producto los almacenes del estado.

La agricultura nada perdería con el establecimiento de estas nitreras. Se levantaría con cuidado el estiercol de los animales para abonar las tierras laborías, y sus habitaciones se conservarian mas sanas, porque la orina que se infiltra en el estiercol forma con èl una cloaca.

Las tierras mas propias para cubrir los lugares dichos, son la tierra negra de los prados, las gredas y el polvo ruinoso de las habitaciones.

Pero ademas del recurso natural de las bodegas, caballerizas, establos &c. el labrador tiene aun á su disposicion medios muy poderosos para producir el salitre. El polvo del forraje, los destrosos de las legumbres, y la tierra negra que se cria debajo de los zespedes ò al pie de los árboles copados, mezclados y puestos á podrir juntos en un lugar oscuro y húmedo, al abrigo de la lluvia y de las inundaciones, formaria una nitrera muy productiva.

Suponiendo en una finca rùstica una caballeriza, un establo, y una granja cada una de las cuales tuviese de dimencion treinta pies en cuadro, y cuyo piso estuviese cubierto de una capa de tierra salitrosa de un pie de profundidad, el producto anual de salitre seria de mil trecientas cincuenta libras, en la suposicion poco favorable de que solo rindiese ocho onzas cada pie cùbico; y suponiendo que solo huviese una finca en cada municipalidad resultaría que un departamento de cuarenta y cuatro mil municipalidades, produciria en cada año cincuenta y nueve millones y cuatrocientas mil libras de salitre.

No será inútil observar que para obtener la misma cantidad por nitreras artificiales se ocuparian tres mil novecientas sesenta, y esto aun suponiendo contra toda verosimilitud que se lavasen en cada una treinta mil pies cùbicos de tierra por año, para lo cual serian necesarias ciento ocho cubas, y laboratorios de trecientos cincuenta pies de largo, sobre veinticuatro de ancho, y cinco de profundidad.

„Todas estas consideraciones deben estimular á la adopcion del método propuesto. Sin embargo: merece todavia algunas observaciones. 1.ª Las tierras salitrosas no deben echarse otra vez en los lugares de donde se han estraido, sino despues de èstar perfectamente agotadas; porque sin esta precaucion, no solamente embarazan al propietario, sino que al momento que se secan, forman una costra en la superficie, que impidiendo el acceso al aire, se opone á la nitrificacion. 2.ª Se ha observado, que las

tierras lavadas, tienen mas facilidad de convertirse en salitre que las nuevas; pero conservan perpetuamente esta propiedad. La esperiencia ha demostrado, que en general una tierra lavada debe desecharse á los diez años. Esto es, porque las tierras nitrosas solo contienen una porcion de la que es propia para la formacion del Salitre, y asi es, que á proporcion de que se lavan, se va perdiendo esta sustancia, hasta quedar aisladas la arena, la alúmina, y el silex. Partiendo de estos principios se conocerá la causa porque las paredes sometidas siempre à unos mismos agentes, y las nitreras náturales, alcabo de algun tiempo dejan de producir el salitre.

„Las tierras de una nitrera deben renovarse con tanta mas frecuencia, cuanto son menos calcareas.

„Las tierras gredosas y la cal, pueden servir hasta que se consuman enteramente.

„De aqui puede secarse una consecuencia práctica, y es: que es mas ventajoso mezclar las tierras virgenes con las tierras lavadas, porque no solamente se las deseca por este medio, sino que se les mantiene la propidad de presentar una base conveniente al ácido.

„En algunos departamentos se acostumbra esponer al aire las tierras lavadas con la mira de desarrollar una nueva cantidad de salitre. En el medio dia en donde en general se mezclan las tierras con paja para facilitar la colada, se forman capas con las mismas tierras y el salitre floresè en lá superficie donde se recoge poco á poco se consume toda la masa.

En algunos lugares se rocian estas mismas tierras con las espumas ó residuos del salitre, y de este modo se perpetuan las nitreras. En el departamento del ahuba hace algun tiempo que se acostumbra esponer al aire en capas las tierras coladas, y el salitre florece con tal abundancia que las tierras una vez coladas forman nitreras muy productivas.

Pero este procedimiento no es conveniente ni á todas las tierras, ni en todos los climas, porque habiéndose repetido estas mismas esperiencias con cuidado en Montaene de Bonaere sobre tierras bien purificadas, no dieron indicio alguno de salitrarse. Es de creerse, que las tierras porosas y ligeras como las de adelante de Champañan se asalitran mas facilmente; pero nunca se podrá recomendar bastantemente el cuidado que debe tenerse contra las consecuencias de esta generacion tan subita. En efecto: ¿còmo puede concebirse que el salitre se forma en algunos dias? como se concebirá igualmente que se forma con mas prontitud y en mas abundancia al aire que debajo de techado: ¿no es de suponer que las tierras muy babidas de agua, y que conservan una buena parte de ella, despues de la colada retienen por consiguiente una grande cantidad de salitre, que se hace sensible por la evaporacion de este mismo liquido? entonces se entenderá porque la generacion del salitre parece favorecida por el aire, y porque las tierras gredosas, cuya colada es muy dificil parece mas dispuestas á producir este fenómeno que las otras tierras.

Hay muchas artes en la sociedad cuyas operaciones se ligan naturalmente con la fabricacion del salitre. Por ejemplo, la cal de los curtidores mezclada con el cieno de las calles, la materia sólida de las letrinas ó la tierra negra de los prados, y una cantidad suficiente de vegetales para obrar una putrefaccion pronta, forman una nitrera escelente. Se puede todavia establecer en los molinos de papel en donde los desperdicios de la lana, los fieltros viejos, los vegetales numerosos que se encuentren en sus cercanias subministran la basa de las capas que pueden rociarse con las aguas viejas de la cola, la agua de los pudrideros &c.

En todas las fábricas de lienzo, los desperdicios de la lana y las aguas en que se lava, pueden utilizarse para la fabricacion del salitre. En los talleres de tintura, los cuerpos leñosos de los colores vegetales, las legìas alcalinas, y los licores animales que se emplean en algunos, son muy apropósito para alimentar una nitrera.

Se podria tambien utilizar la sangre de los animales que se matan en las carnicerias, el licor de los primeros intestinos y otras materias que se desechan.

Igualmente podria aprovecharse para este efecto la agua en que se hierven los capullos de seda, y el residuo de la larba del insecto que la produce.

Las pescaderias y los puertos de mar podria igualmente surtir de muchas materias propias para la nitrificacion.

Todos estos medios que la naturaleza parece haber puesto en las manos de todo individuo para la fabricacion del salitre, deben estimular al gobierno al establecimiento ventajoso de las nitreras artificiales. Debe, pues, la Nacion encontrar en el suelo de la República su provision de salitre, y este abasto debe entenderse sin contar con la bodega domestica, que debe quedar franca al ciudadano; y el gobierno debe fundar sus esperanzas en el comercio libre del salitre que recogerán los ciudadanos, y sobre el producto de las nitreras artificiales.

„Estableciendo en cada distrito una nitrera, y que todas presenten una capa de 30,000 pies cúbicos, el producto medio puede ascender anualmente á 6, ò 7000 libras de salitre en cada una, lo que hace un total de 3, á 4, millones por año, suficientes para llenar las necesidades del estado.

„Pero no creo que serà conveniente establecer las nitreras por distritos. Valdría mas repartirlas y multiplicarlas en diversos puntos de Francia, escogiendo los mas favorables á las operaciones por su clima, terreno, y abundancia de materias nitrógenas. Por ejemplo; en los departamentos cuyo piso es una roca de granito ò pizarra, en los lugares montañosos. donde las legumbres apenas bastan al sustento de los habitantes, ò donde falta el estiercol para el cultivo de la tierra, y en los departamentos cuyo aire frio y casi siempre agitado se presta poco á la nitrificacion, es necesario volver la industria patriótica á los recursos do-

mésticos. Es necesario enseñar á los ciudadanos á nitrificar los suelos de las caballerizas, establos, granjas, bosques &c. à colar las tierras, y estraer la sal que contienen; y en una palabra, es necesario popularizar el trabajo del salitre reduciéndolo á la clase de las operaciones domésticas, porque la esperiencia nos ha enseñado que en estos departamentos costaría sumas inmensas la estraccion del salitre por otros medios, en razon de la corta cantidad que contienen las tierras.

„Las nitreras deben establecerse en todos los departamentos del mediodia, y en los de la Turena, Poiton, Champaña &c. siendo á cargo de los encargados de salitres y pòlvora la eleccion de los sítios.

„Parece que todavia se puede conciliar el establecimiento de salitre en cada comunidad de la Repùblica, cuya poblacion esceda de 15000 almas, con los cuidados de la agricultura, las artes, y los usos domésticos. Los desperdicios de las legumbres, los lodos de las calles, la sangre de las carnicerias, la tierra negra de las cloacas, y la facilidad de disponer de algunos edificios nacionales poco acomodados á otros usos, todo se reune para el suceso de una nitrera.

„Aunque he hablado sobre la eleccion de las materias, y el modo de conducir una nitrera artificial, creo sin embargo, que es de necesidad hacer una aplicacion nueva de estos principios á los establecimientos que propongo.

„No se debe decidir el esteblecimiento de una nitrera, sino en las comunidades donde las

tierras se salitran mas facilmente, y si se debe fijar la eleccion sobre muchos edificios, se debe preferir el mas favorable á las operaciones.

„Como las nitreras no pueden formarse sino en los subterraneos, y junto á las calzadas que sirven para detener las aguas, se pueden conciliar estos establecimientos con otras partes del servicio público, y no será inútil observar que los lugares hùmedos, siendo favorables á la nitrificacion, los que son apropòsito para el salitre, no pueden servir para otros usos.

„Debe procurarse no formar estos laboratorios, sino en edificios espaciosos, cuyas avenidas sean fáciles, y donde haya suficiente agua para rociar las materias nitrògenas.

„Seria sumamente ventajoso disponer en el mismo establecimiento el laboratorio de estraccion del salitre; porque la colada de las tierras y la evaporacion de las aguas, haciendose en un mismo lugar, evitan el trabajo del transporte, pueden conducir las operaciones unos mismos gefes y unos mismos obreros, y la atmósfera cargada de salitre, lo depone sobre las mismas capas. Se aprovechan las aguas madres, las espumas, y generalmente todos los productos. Por todas estas circunstancias, seria de desear que el gobierno estableciese una nitrera junto á cada taller de afinar, y que en las comunidades, estos se trasladasen á las nitreras.

„Suponiendo que no haya edificio á propòsito para establecer una nitrera pública, es muy fàcil construirlo en poco tiempo y á poca costa. Un simple techado de 20 á 30 pies de ancho

sobre 150 de largo, formado de postes unidos con travesaños de madera, y cubierto de un techo de paja à dos aguas, es muy apropósito para el establecimiento. Se pueden ademas variar las diminuciones y acomodarlos á las localidades, cerrar los costados con paja, con lodo, ó con latas fijas por un estremo en un travesaño, y por el otro en el suelo de la galeria.

„Conviene ahondar el terreno à la profundidad de tres ó cuatro pies, y disponer en el fondo una capa de tierra vegetal ó calcárea de un pie de espesor, y sobre esta deberán disponerse las materias nitrificables, elevando la capa á la altura de cinco ó seis pies. Cuando las sustancias vegetales se hayan desunido y desorganizado, se las removerá volviéndolas de arriba á bajo con precaucion, se las mezclará con suceso la tierra negra de los prados, de los subterraneos, y de las letrinas, y se las rociará con sangre ó agua de estiercol, despues de lo cual se formarán paredes de todo el largo de la galera dejando entre ellas el menor intervalo posible, y practicando aberturas lo mas prócsimas que se pueda.

„Las operaciones deben conducirse segun los principios generales que llevo establecidos; pero seria muy peligroso que el empresario siguiese servilmente la serie de operaciones que he descrito. La diferencia de los climas, de las estaciones, y de las localidades: la naturaleza de los vegetales y de las tierras: el espesor de las capas; y la estencion de las galeras, deben producir variedades prodigiosas en los resulta-

dos, ncesitar à cada paso de infinitas modifica ciones.

„La greda de Champaña se nitrifica sola con esponerla al aire: las tierras mas compactas no producen un átomo de sal; y las del mediodia, necesita mezclarse con paja y orearse para producir el nitro.

„No se puede determinar á punto fijo, ni el término de la putrefaccion, ni la época en que deben rociarse las materias, ni el tiempo en que necesitan removerse. Es necesario que el empresario inteligente se penetre bien de los principios establecidos y que arregle su conducta operatoria, á los caractéres que le vaya prestando la capa de las materias nitrógenas en diversos tiempos. No dudo que el motivo porque han sido infructuosos algunos ensayos sobre la materia, ha sido la demasiada sujecion de los empresarios á métodos muy rigorosos.

Seccion segunda—Arte de salitrería, ò procedimientos para estraer el salitre de los principios terrosos que lo contienen.

„Antes de emprender el trabajo de una tierra para la estraccion del salitre, es necesario asegurarse de que contiene en abundancia esta sal para que la empresa sea provechosa.

„Las piedras penetradas de salitre, se hienden en grietas, pero no nacen entre sus junturas el nungo ni otras plantas de esta naturaleza. Por eso la vista y el gusto de estas materias deben guiar al salitrero en su eleccion.

„Las tierras salitrosas dejan sobre la lengua un gusto salado que varía segun que la base de ellas es el salitre ó el álcali, y segun la naturaleza y las proporciones de las sales estrañas que tenga mezcladas. Asi el sabor puede ser *dulce*, *picante*, ò *amargo*.

„Cuando se haya reconocido que una tierra es bastante salitrosa para permitir la esplotacion, se ahonda en muchos lugares à profundidad de algunas pulgadas para asegurarse de la cantidad de ella que contiene salitre: se saca la tierra con cuidado, y se transporta al obrador para colarla. Serà muy ventajoso dejarla al aire por algun tiempo ántes de esta operacion, porque se ha observado que así rinden mas sal las tierras nitríferas.

„Para colar las tierras se usan unos toneles ó lebrillos de piedra, agujerados en el fondo. El agujero está provisto de una catimplora y una espita. Se rodea de una tapa de paja y de algunas piedras para evitar la salida de la tierra. La agua sale clara, porque al filtrarse se despoja de las materias que tenia en disolucion

„Dispuesto así el tonel, se llena de los materiales salitrosos, dejando vacio un espacio como de tres dedos: se cierra la catimplora, y se echa agua sobre los materiales hasta que los cubra: se deja reposar cuatro ó seis horas; y luégo se abre la catimplora, y se recibe la agua que se filtra en una vacija que se pone debajo del tonel.

„La primera agua no està muy cargada de salitre para poder evaporarla con fruto, y

la tierra no queda aun despojada de esta sal, y por eso se acostumbra pasar una misma agua por tres diferentes tierras, así para despojar á estas de la sal, como para dar á la legìa el grado de fuerza conveniente para que la operacion sea mas pronta y el producto mas considerable. La fuerza de la legía se mide con el areómetro.

„Como una gran parte de salitre tiene base terrosa, y es necesario reducirlo al estado de nitrato de potasa, es necesario emplear el àlcali tanto para facilitar la cristalizacion, cuanto para aumentar el producto; pero la cantidad que es de emplearse debe variar, segun la naturaleza del salitre, y solo la esperiencia puede enseñar la proporcion con que debe usarse cuando se esplota tal ò tal tierra, ò en tal ó tal pais.

„Algunos salitreros mezclan la tierra con ceniza, otros forman una capa de esta al fondo de las coladeras, otros hacen hervir la legìa filtrada con ceniza: otros mezclan en cierta proporcion la legía de la tierra con la de ceniza: otros emplean la sal: otros la potasa y en fin, sería dificil describir todas las variedades que hay en el uso del àlcali.

„Saturada de él la legía solo resta evaporarla, para separar el salitre disuelto en el licor. Esta operacion se ejecuta ordinariamente en una caldera de cobre, y á falta de ella en una de fierro. A medida que la agua disminuye por la evaporacion se le añade nueva legía sosteniendo asi la evaporacion hasta que toma

el punto de cristalizar, lo cual se conoce cuando retirando pequeñas porciones cristalizan luego que se enfrian. Entonces se retira del fuego el licor, se vierte en vasijas de barro, cobre ó fierro; y se deja en reposo por algunos dias. El salitre cristaliza sobre el fondo y las paredes, y no resta que hacer otra cosa, sino decantar el licor que sobre nada, y dejar escurrir la sal manteniendo el vaso inclinado.

„Esta agua que sobrenada y se llama agua de cristalizacion se mezcla con nueva legia y se evapora otra vez.

„Cuando el salitre està mezclado con mucha cantidad de sal marina, se separa esta por medio de la propiedad que tiene de precipitarse por la ebulicion. Para esto, cuando la evaporacion está adelantada se aparta la sal marina con una espumadera, y se cuelga sobre la caldera en una sesta de mimbre para no desperdiciar nada del licor que escurre. Es dificil asignar el grado del areómetro con el cual se pueda reconocer el punto que deba darse á la legia para que cristalize, porque esto depende de la naturaleza del licor.

Cuando los nitratos terrosos son muy abundantes, la legia se espesa, se empasta y reusa cristalizar; y cuando por el contrario la disolucion está bien saturada, y no contiene sino nitrato de potasa cristaliza casi toda.

Seccion tercera—Procedimiento para afinar el salitre.

„El salitre de la primera legia que se llama salitre bruto, no está en el grado de pureza conveniente para emplearlo en las operaciones dedicadas de la fabricacion de la pólvora. Contiene todavia muriato de sosa, nitratos y muriatos terrosos, un principio colorante &c. El arte de afinarlo consiste en dasembarazarlo de las materias estrañas.

„La operacion mas usada al efecto en los talleres de la repùblica se reduce à lo siguiente. Se ponen dos mil libras de salitre bruto en una caldera de cobre y se añaden seiscientas libras de agua, se hace disolver por el calor, se quita la espuma que se eleva rápidamente á la superficie y se le mezclan en seguida doce onzas de cola fuerte disueltas en diez pintas de agua hirviendo, mezcladas con cuatro cubos de agua fria. Esta adiccion enfria la legia, se agita mucho el licor, y bien pronto vuelve á hervir. Se la espuma con cuidado y se le añade agua diversas ocaciones para facilitar la formacion y separacion de las espumas hasta que cesen de formarse. Se separan las espumas, y la sal marina que cristaliza en la superficie con una espumadera y se le pondrá á escurrir en una sesta colgada encima de la caldera. Despues de esto se vacia todo el licor en un lebrillo de cobre que debe taparse esactamente con una cubierta de madera para evitarle el contacto del aire. Se deja reposar por cuatro

ó cinco dias y el salitre cristaliza, despues de lo cual se escurre, y este salitre se llama de segundo cocimiento.

„Este es mucho mas blanco: está desembarazado de toda la tierra de casi toda la agua madre, pero aun retiene mucha sal marina para poder servir en la fabricacion de la pólvora.

„Aun se hace pasar al salitre por otra operacion de afinar, ó por un tercer cocimiento con menos agua que la primera vez.

„A este efecto se ponen dos mil libras de salitre de dos cocimientos, ò de segundo cocimiento en una caldera de cobre con un cuarto de su peso de agua, y se le da fuego.

„Cuando el salitre ha disuelto con el calor, se espuma mezclandole ocho onzas de cola fuerte. Solamente en esta segunda operacion se refresca el licor con uno ò dos cubos de agua fria, se remueve bien para que forme nueva espuma, y se separa ésta con cuidado. Cuando el licor está bien limpio y deja de hacer espuma, se vierte en vasijas para que cristalize, y se sacan los panes de salitre cinco dias despues poniendolos á escurrir encima de las vasijas. Separada de esta suerte toda la agua madre, se deja sacar lentamente el salitre esponiendolo al aire, cuya operacion dura por lo regular seis ò siete semanas, al cabo de las cuales queda el salitre en un estado muy sólido y de un color blanco brillante. Este salitre se llama de tercer cocimiento, y es el mas puro para la fabricacion de la pòlvora. La teoria de este modo de afinar es muy simple. La tierra que no es soluble en la agua queda sin disólverse y se separa con

las espumas ó se precipita al fondo de la caldera, de suerte que no queda mezclada con la solucion. El muriato de sosa menos soluble que el nitro puro se deposita en parte con la tierra, y el que se disuelve siendo cristalizable por la evaporacion queda en este estado á la superficie del agua y se le separa con las espumas. Las sales terrosas deliquesentes, el nitrato y el muriato de cal siendo sumamente solubles y no pudiendo cristalizar, quedan disueltos en el licor que sobrenada y forma la agua madre de la cristalizacion. Aunque el método que he propuesto para afinar el salitre sea el mas acertado, sin embargo las necesidades de nuestra armada, tenian precision de usar medios mas prontos à el efecto, y asì es que sabiendose que la agua fria tiene la propiedad de disolver la sal marina arrastrando consigo las sales deliquesentes y el principio colorante, se han aprovechado de estas propiedades para despojar al salitre por medio de lavatorios en frio de todas las materias estrañas que puede contener. Este método propuesto por Baume, se ha perfeccionado succesivamente por Carnes y otros químicos, y he aquı la manera de que se practica en el dia en la afinaduria de la unidad, en donde en el espacio de algunos meses se han afinado cinco ó seis millones de salitre.

„Se machaca el salitre con unos pisones, á fin de que se disuelva con brevedad en la agua.

„Se pone en las cubas, en cantidad de quinientas, ó seiscientas libras en cada una.

„Se vierte encima un veinte por ciento de agua, y se remueve la mezcla.

„Se deja macerar ó digerir, hasta que el licor no aumente en grados de fuerza. Seis ò siete dias bastan para esta primera operacion, y el licor toma desde 25 á 35 grados.

„Se deja colar la primera agua del lavatorio, y se vierte sobre el salitre una nueva cantidad de este liquido en razon de un diez por ciento.

„Se remueve, y se deja en maceracion por una hora.

„Se deja colar la segunda agua.

„Se vierte aun sobre el salitre un cinco por ciento de agua nueva, se remueve, y se cuela un momento despues.

„Se echa el salitre escurriendo en una caldera con un cincuenta por ciento de agua hirviendo. Cuando la disolucion esté hecha, debe señalar de 60 á 68 grados del pesa licores.

„Se pone la disolucion en un baso de cristalizar, donde depone por el enfriamento cerca de las terceras partes del salitre empleado. La precipitacion comienza al cabo de una media hora, y se termina á las cuatro ó seis; pero como es conveniente obtener el salitre en pequeñas agujas, porque bajo esta forma secan mas pronto los cristales, es nesesario agitar el licor en la cristalizacion mientras se forma el depósito. Por medio de unos rastrillos se imprime al vaso un movimiento ligero, con cuyo arbitrio se logran los cristales en agujas muy delgadas.

„A medida que se forma el depósito se sacan los cristales al borde del cristalizador, y se toman con una espumadera para ponerlas en unas cestas colocadas en caballetes, de suerte que la agua que

escurren pueda caer otra vez dentro del cristalizador, ó en otras vasijas puestas al efecto debajo de los caballetes.

„Se coloca despues de esto el salitre en cajas de madera dispuestas en forma de una tolva de fondo doble. El superior, distante el espacio de dos pulgadas del inferior debe estar puesto sobre unos tendalillos de madera, y cubierto de agujeros pequeños por donde el licor pueda escurrirse. Este sale otra vez por una sola obertura echa en el fondo inferior y cae en un recipiente. En semejantes cajas se lava el salitre con un cinco por ciento de agua, y esta sirve despues para nuevas disoluciones.

„Escurrido bien el salitre y puesto á secar al aire en tablas por algunas horas, puede emplearse inmediatamente en la fabricacion de la pólvora.

„Pero cuando hay necesidad de emplear el salitre en la fabricacion de la pólvora por el procedimiento revolucionario, es preciso secarlo bien con mas fuerza. Se logra este efecto poniéndolo en una estufa, ò mas simplemente, calentándolo en una caldera plana. Para esto se pone una capa de la sal de cinco ó seis pulgadas en la caldera, y se la calienta hasta 40, ò 50 grados. Se agita el salitre, por dos ó tres horas, y se deseca hasta el grado de que apretándolo en la mano no presente alguna consistencia ni forma, y se asemeje á la arena menuda.

„Este grado de sequedad no es necesario cuando se fabrica la pólvora por la trilla con pilones.

„Hemos visto que despues del método descrito para afinar el salitre, quedan dos especies de aguas: las de los lavatorios, y las de los cristalizadores.

„El salitre bruto se lava tres veces como se ha visto, y se emplea un treinta y cinco por ciento de agua sobre la cantidad que debe afinarse.

„Estos lavatorios descansan sobre el principio de que la agua fria disuelve el muriato de sosa, los nitratos terrosos, y los muriatos, y el principio colorante, sin atacar considerablemente al nitrato de potasa.

„La agua de los tres lavatorios contiene, pues, el muriato de sosa, las sales terrosas, el principio colorante, un poco de nitrato de potasa, cuya cantidad es en proporcion del muriato de sosa que determina su disolucion.

„La agua de los cristalizadores contiene la porcion de los muriatos terrosos y de sosa que no han disuelto los lavatorios, y una cantidad de nitrato de potasa mas considerable que la de las aguas de los lavatorios.

„La agua que se emplea para lavar y blanquear los cristales en la caja, solo tiene en disolucion un poco de nitrato de potasa.

„Estas aguas, pues, son de naturaleza muy diferente.

„Las aguas de los lavatorios forman en realidad las aguas madres. Se las debe reunir en los lebrillos y tratarlas con la potasa segun los procedimientos conocidos. En la afinaduria de la Unidad, se evaporan hasta los 66 grados, separando el muriato de sosa á medida que se

precipita. Se satura la disolucion con un dos ò tres por ciento de potasa, se deja reposar, se decanta, y se vierte el cocimiento en los cristalizadores, donde se le añade un veinte por ciento de agua para tener en disolucion todo el muriato de sosa.

„Las aguas que rodean al depósito de los cristales que engendran las aguas madres, pueden reunirse con las de las primeras cristalizaciones, y se puede asimismo separar la sal marina por la evaporacion, y obtener en seguida por el enfriamiento el nitrato de potasa que tenian en disolucion.

„La pequeña cantidad de agua que sirve para lavar el salitre en la tolva, y que solo contienen una cantidad de esta sal, pueden servir para disolver el que está en bruto.

Acetato de plomo.

350. Ponganse en una botella dos onzas de carbonato de plomo, y viertanse encima ocho de vinagre destilado. Calientese la mezcla, hasta que todo esté disuelto, y viertase luego en un vaso evaporatorio, en donde prontamente se formarán cristales en agujas ò prismas, segun el grado de concentracion.

Acetato de zinc.

351. Viertase el acetato de plomo líquido en una disolucion de sulfato de zinc, hasta que cese el precipitado. Filtrese él licor y dejese en

reposo, y los cristales que se forman serán el acetato de zinc. Esta sal es muy astringente, y se emplea como estiptico, y como colirio.

Sub—muriato de mercurio.

352. Ponganse en un alambique cuatro onzas de muriato de mercurio, y tres de mercurio puro. Calientese y sublimese la mezcla, y se obtendrán en el recipiente unos cristales blancos que son el sub-muriato de mercurio. Molida esta sustancia en un mortero, y reducida à polvo fino, lleva el nombre de *calomel*. Su hermoso color blanco se vuelve amarillento con la luz, y por eso conviene tenerlo en un vaso tapado en un lugar oscuro.

Otro medio de preparar el calomel.

353. Tomense veinte y cinco libras de mercurio y treinta y cinco de ácido sulfúrico, hiervanse y se obtendrá el sulfato de mercurio. Filtrese esta sal con el mercurio metálico en proporcion de 31 á 24 $\frac{1}{4}$ y contener la operacion hasta que todo el globulo haya desaparecido. Añadanse entonces diez y siete libras de sal comun, mezclese todo y sublimese en *vasijas* de barro y se obtendrán de 46 á 48 libras de calomel puro, que se lavará del modo ordinario.

Carbonato de amoniaco.

354. Ponganse en una retorta cuatro onzas de muriato de amoniaco y seis de carbonato

de cal. Mézclese todo con cuidado, calientese fuertemente y el recipiente se cubrirà de pequeños cristales de carbonato de amoniaco, cuyo olor es muy fuerte. La cal se apodera del ácido muriático y forma el muriato de cal que debe lavarse.

Otro modo de preparar el carbonato de amoniaco.

355. Se prepara en pequeño el carbonato de amoniaco, tratando el carbonato de cal, por el ácido sulfúrico en una retorta. El calor facilita el desprendimiento del gas y se forma dentro de la retorta el sulfato de cal, mientras que el ácido carbònico, que se desprende sobre el mercurio, en una campana llena de gas amoniaco se combina con él, y forma el carbonato de amoniaco, que tapiza de cristales las paredes del vaso.

Fosfato de sosa.

356. Disuelvase en agua el ácido fosfòrico, añadase carbonato de sosa, mientras que dura la efervescencia y evaporese la disolucion. Se formarán cristales, romboidales, prismáticos, del fosfato de sosa. Enjuguense con papel de estraza, y guardense en un vaso bien cerrado, porque espuestos al aire eflorecen.

Acido tartárico.

357. Disuelvanse cuatro onzas de sub-tartarato de potasa en polvo. En una pinta de agua

hirviendo, añadanse tres onzas de carbonato de cal, tambien en polvo, y agitese la mezcla con una varilla de madera, ó de vidrio. Se formará un tartarato de cal insoluble, que se lavará con cuidado, y se tratará por tres onzas de ácido sulfúrico dilatado en dos pintas de agua. Este se apoderará de la cal, y dejará libre al ácido tartárico. Decantese, recibase en un vaso de vidrio, evaporese hasta las tres cuartas partes, y á poco se formarán cristales, tubulares y transparentes.

Acido nitrico.

358. Si se satura el jugo de limon con greda, habrá de una parte una efervescencia viva debida al ácido carbónico que se desprende, y de otra un precipitado que es el citrato de cal; recojase este, lavese con mucha agua para separar la parte musilaginosa, y tratese despues por el àcido sulfúrico debilitado y por el calor, y se formará un sulfato de cal insoluble mientras que el ácido citrico queda disuelto. Decantese el lìquido, evaporese y á poco cristalizará en prismas romboidales. Estos son los cristales de ácido cítrico puro, y de un sabor ácido agradable. Son susceptibles de combinarse con los álcalis, las tierras, &c. y este ácido es el que se conoce vulgarmente con el nombre de *salconcreta de limones.*

Cristalizacion del azufre.

359. Fundase el azufre en un crisol hondo, y cuando se haya enfriado, al punto de que la

superficie superior endurezca, quiebrese el fondo del crisol, dejese colar el azufre fluido, y quedará manifiesta la cristalizacion en agujas.

Cristalizacion del estaño.

360. Fundase el estaño en un crisol muy limpio, y cuando la fusion sea completa, introduzcase en el metal una varilla de fierro, y quitese del fuego cuando se haya enfriado en parte, y que en la superficie se forme una costra dura de algun espesor, retirese la varilla y dejese correr el estaño fluido por la abertura que haya hecho. Cuando el crisol esté frio, quiebrese y quedará la costra toda tapizada de cristales.

Las hojas de estaño son susceptibles de afectar en su superficie cuando se les trata por los ácidos y el calor, una cristalizacion mas ó menos bella, que constituye lo que en las artes se conoce con el nombre de *jaspe metálico.*

El zinc, el bismuto, el cobre y el plomo presentan el mismo fenómeno.

361. Las mezclas mas convenientes para operar sobre la hoja de lata ligeramente calentada, son las que siguen.

1.° Cuatro partes de ácido nitrico, una de muriato de sosa (*sal comun*), y dos de agua destilada.

2.° Cuatro partes de ácido nitrico y una de muriato de amoniaco.

3.° Dos partes de ácido nitrico, una de àcido muriatico, y dos de agua destilada.

4.° Dos partes de ácido nítrico, dos de muriato y cuatro de agua destilada.

5.° Una parte de ácido nitrico, dos de àcido muriatico, y tres de agua destilada.

6.° Dos partes de àcido nitrico, dos de ácido muriatico, dos de agua destilada, y dos de ácido sulfúrico.

7.° Dos partes de la segunda mezcla y una de muriato de sosa.

8.° Dos partes de la segunda mezcla y una de muriato de amoniaco.

El autor de estas esperiencias, Mr. Herpin, ha empleado tambien sin mezcla el ácido acético muy concentrado, el sulfúrico puro ó dilatado, el hidroclorico (*muriatico*) y el nitro-hidroclorico (*nitro-muriatico*;) y prefiere la agua destilada á la comun.

Modo de proceder en la operacion.

Se toma una de estas composiciones en un vaso ordinario, se moja en ella una esponja y se pasa en seguida sobre la hoja de lata hasta humedecerla toda con igualdad. Si la lata está algo caliente, y el ácido muy concentrado ò poco dilatado, el jaspe se forma en menos de un minuto; pero en el caso contrario, al cabo de 5 y aun 10, en seguida se mete la hoja en agua fria y se lava frotándola ligeramente con un algodon ò con las barbas de una pluma, despues de lo cual se deja secar. El autor recomienda el no arrojar el àcido sobre la hoja, porque esto ocasiona unas manchas negras en el lugar donde cae. Frecuentemente una parte

se oxida, antes que la otra se jaspee perfectamente, lo cual proviene, segun el autor, de que el ácido no se estiende igualmente al mismo tiempo. El jaspe se oxîda siempre que se seca la hoja muy cerca del fuego despues de lavada, y tambien cuando se espone al aire por algun tiempo.

Si no se quiere barnizar la hoja inmediatamente, se le puede cubrir de un baño espeso de goma arábiga disuelta en agua.

Habiendo observado Mr. Herpin al jaspear una cafetera nueva batida, que el fondo estaba sembrado de una multitud de lentejuelas plateadas, mientras que las soldaduras presentaban el aspecto de una guirnalda de flores, juzgò que las moléculas de la hoja de lata se habian roto y desunido al batirla, lo cual hacia que el fondo se manifestase arenoso mientras que el calor del soldador fundiendo el estaño le restituia á su primer estado y hacia parecer las guirnaldas referidas. Despues de esta conjetura ensayó el hacer muchas lineas con el soldador caliente sobre un pedazo de hoja de lata batida, y jaspeandola del lado opuesto, obtuvo los efectos que esperaba; pero si se fundió mucho el resultado es imperfecto.

Ha obtenido tambien la apariencia de unas estrellas muy hermosas, pasando la hoja de lata sobre la llama de una lámpara de candilero, á cuyo efecto se ha servido tambien de la hoja de lata sin batir.

OBSERVACIONES.

Aunque el jaspeado metalico parezca fácil de hacerse, es necesario usar de cierta destreza que solo se adquiere por el hábito y consiste en lavarlo al punto conveniente: un minuto de adelanto ò atraso en la operacion la altera completamente; porque si se adelanta queda sin brillo, si se atrasa queda opaco y negruzco.

La operacion, pues, debe verificarse luego que se observa que empiezan à formarse algunas manchas de un color gris ó negro. Para ella puede hacerse uso de la agua de rio, y todavia mejor de la destilada, asidulada ligeramente, ya con vinagre ó ya con alguno de los ácidos que entran en las mezclas en la proporcion de una cucharada de ácido por un litro de agua.

Mirando á la hoja de lata en cierto sentido, se perciben indistintamente los contornos de las partes que deben jaspearse. Los ácidos no hacen otra cosa que desarrollar las cristalizaciones que se forman sobre el fierro al momento que se saca del baño de estaño fundido, de suerte, que se pueden encojer á contemplacion las hojas que pueden dar cristalizaciones mas ò menos grandes.

La hoja de lata de Francia no toma el jaspeado tan bien como la de Inglaterra, porque no se obtiene resultado alguno sobre el estaño fino

El jaspe metálico tiene la propiedad de sufrir el golpe del mazo; pero no el del martillo, y asi es, que no se pueden hacer con él piezas cóncavas.

Todas los colores que se ven sobre el jaspe, son debidos á barnices colorados y transparentes, que estando bien pulidos dejan ver toda la hermosura del jaspeado.

362. Como el jaspe referido no es mas que un fenómeno de la cristalizacion varia de aspecto, en variando el modo de operar y segun se hace, hizo aisladamente de fuego el aire ó la agua. Sobre esto ha hecho algunas esperiencias Mr. Berry que merecen ser referidas.

1.ª *Esperiencia:* puso una hoja de lata sobre el fuego, esperando que el estaño estuviese en plena fusion, despues de lo cual sopló con fuerza en algunas partes de la hoja con un soplete de boca. Al momento se produjo en la superficie de la hoja una especie de flor, cuyos estambres se representaban en el lugar que habia recibido la impresion del viento, y los pétalos partian del sentro en forma de rayos, al rededor de los cuales se observaban unos circulos consentricos. El autor juzga que se pueden obtener de este modo diversas especies de jaspeados variando la forma y el número de los sopletes.

2.ª *Esperiencia.* Al momento en que el estaño de la hoja de lata entrò en fusion, Mr. Berry la rociò con agua fria, formando así cada gota en el lugar donde caia, una cristalizacion en forma de flor que se repetiá por el otro lado. Para ministrar el granito, basta despues de la primera aspercion dejar sobre el fuego la hoja para que adquiera un cierto grado de calor, y continuar la aspercion hasta què

las gotas de agua queden sobre el estaño sin hervir.

3.ª *Esperiencia.* Se pueden obtener por medio del agua varios diseños jaspeados, adactando sobre una plancha del tamaño de la hoja sustancias susceptibles de empaparse en agua ò bien dando á esta plancha diferentes formas y apoyandola mojada sobre el estaño en fusion.

Los mismos efectos pueden producirse empleando las màquinas hidraúlicas, y repartiendo el agua bajo diferentes formas. El autor dice: que estas operaciones solo las ha ejecutado sobre la hoja de lata inglesa.

4.ª *Esperiencia.* Despues de haber fundido el estaño fino Mr. Berry, lo estirò sobre una tabla para obtener una hoja muy pareja, la cual sumergida en los ácidos, produjo cristalizaciones muy hermosas. Puliendo esta misma hoja con pidra poma desapareció el jaspe, lo que prueba que las cristalizaciones solo se forman en la superficie, y se destruyen prontamente por la frotacion. El estaño ligado con plomo no se jaspea.

Otros emplean para formar esta especie de cristalizaciones el àcido muriático (agua regia) compuesta de dos partes de ácido nítrico, y una de àcido muriático debilitadas en diez partes de agua destilada, se empapan las hojas en este ácido, puesta en una vacija de barro vidriada, y se les saca de tiempo en tiempo para frotarla con el mismo àcido à fin de impedir el efecto de la oxìdacion. Al momento que el jaspeado aparece se retiran las hojas, se la-

van en agua pura para quitarles el ácido y se enjugan para barnizarlas.

Cristalizacion del bismuto.

363. Ponganse en un crisol bien límpio cuatro onzas de bismuto, y procedase en todo segun se ha dicho en el número 337, y de este modo se obtendrá en cristales en forma de unas placas brillantes.

El cobre espuesto á un enfriamiento tranquilo, cristaliza en prismas cuadrangulares ú otaedros.

Cristalizacion del muriato de plomo.

364. Ponganse en un crisol bien lìmpio cuatro onzas de muriato de plomo bien seco, fundanse y dejense en reposo. Cuando el metal estè frio quiebrese el crisol, y se encontrará una cristalizacion opaca de un amarillo muy hermoso. Esta sal ligada con un cuarto de su peso de cuarso, forma un barníz muy hermoso para vidriar la losa.

Cristalizacion del cloro.

365. Tomese una campana de vidrio llena cloro, y rodesela de nieve ó yelo derretido, ó sumerjase en una mezcla frigorífica. El gas se condenzará y cubrirá las paredes del vaso, de pequeños cristales amarillos. Si se eleva un poco la temperatura tomarán una consistencia olcosa, y si se eleva mas, pasan al estado gaseoso.

*

Cristalizacion instantanea ó efectos del aire admosférico, y de la agitacion sobre la coesion de las particulas salinas.

366. Tomese una disolucion saturada de sulfato de sosa ú en grado sercano à la ebulicion, pongase en un tubo de bidrio ó en una botella cerrada con cuidado, dejese enfriar y no presentará alguna circunstancia particular; pero si se dá acreso al aire se reune en una masa ofreciendo una cristalizacion confusa, á que acompaña un ligero desprendimiento de calor.

Algunas veces las disoluciones, son muy débiles y tardan en cristalizar; pero en este caso se acelera el fenómeno, introduciendo en la masa líquida un cristal y formado. Este sirve de molde y determina la criztalizacion.

Se produce el mismo efecto imprimiendo un ligero movimiento vibratorio al vaso que contiene la disolucion salina. Esta puede servir muchas ocasiones para la misma esperiencia. Se la sumerje en agua caliente, á fin de determinar de nuevo la fusion de los cristales. se tapan, se deja enfriar y se pone en comunicacion con la atmósfera. El mismo resultado se obtiene constantemente y esta es una prueba decisiva de la influencia del aire sobre la cristalizacion.

¿Pero còmo obra este efecto? ¿Es por ventura por presion? ¿O acercando las moléculas salinas ò insinuandose en la masa? ¿Se producirá el mismo efecto en una atmòsfera artificial? Esto es lo que aun no se ha determinado. Sin embargo, debemos decir que las esperiencias de Mr Ure persuaden á que esta cristalizacion instantanea

es el resultado de la influencia eléctrica. El llenò de una disolucion saturada de sulfato de sosa un tubo de vidrio atravesado de un hilo de platina; cuyos estremos espuso á la accion de una bateria galvánica. El hidrógeno y el oxígeno se desprendieron por las estremidades opuestas, y con mas abundancia que cuando se desprenden de la agua sometida á la accion de una pila galvánica de la misma fuerza. La cristalizacion se manifiesta en la estremidad negativa, de donde se propagó á la otra y fijó toda la masa.

De las esperiencias siguientes se deduse esta conclucion *que la agitacion es la sola causa de la cristalizacion y que el aire cercano no ejerse en este caso ninguna accion.*

367. Una disolucion saturada de sulfato de sosa en la agua hirviendo, se enfrió á 38.° de Farenheit, sin dar señal alguna de cristalizacion. El cuello de la botella estaba tapado con una vegiga que la presion de la atmósfera deprimía sobre la superficie del líquido, cuyo volúmen se habia contraido por el frio. Se colocò la botella bajo el recipiente pneumàtico, poniendo en ejercicio la màquina, y cuando el mercurio se puso á nivel en los dos brazos del sifon, se hinchó la vegiga. Se la punzó entonces con un estilete sin que se produjese algun efecto, y aun introduciendo el instrumento en el líquido, encendió lo mismo. Se probò despues la influencia de un movimiento vibratorio, è imprimiendo un ligero sacudimiento á la máquina, al momento una parte del líquido fué arrojada fuera del vaso, el resto cristalizó instantaneamente en una masa confusa,

y probó una especie de ebulicion que determinò el calor desprendido de él al pasar al estado sòlido. La materia tenia todavia despues de algunos minutos de haberla apartado de la botella, una temperatura de 74.,° y sin embargo, la ebulicion que habia esperimentado en el vacio, habia disipado mucho calor.

Esta esperiencia se repitió por segunda vez. El agujero hecho en la vegiga, no surtiò efecto alguno, pero una segunda inmersion en el líquido, determinò la produccion del fenómeno. La cristalizacion comenzò en la superficie, y se propagò en seguida hasta el fondo. Es probable que en este caso el estilete hubiese hecho la veces de un cristal introducido en el líquido porque sin duda en la primera inmersion se cubriò de una capa de lìquidoque evaporandose dejò una incrustacioncuyo efecto es análogo al del cristal de que se habló en el número anterior.

368. La vegiga se punzò en el vacio sin suceso. Se dejò en seguida penetrar el aire en el recipiente hasta que hubo adquirido la densidad atmosférica, sin que tampoco hubiese tenido efecto esta medida. Se retiró el vaso del recipiente, y se agrandó el agujero, sin que aun aconteciese nada de nuevo; pero un ligero sacudimiento dado al vaso, hizo pasar al líquido al estado sólido.

369. Se tomò una disolucion saturada de sulfato de sosa en una botella tapada con un tapon agujerado. Se adaptó á la abertura un tubo de vidrio, cuyo diámetro interior era de una vigésima parte de pulgada, y su longitud de cuatro pulgadas; y no estaba embutido en

el tapon, mas que hasta la mitad, sin tocar al líquido. El aparato se abandonó al reposo por catorce horas, sin que probase alteracion alguna. Se quitó el tubo, y luego el tapon, sin que nada aconteciese; pero la agitacion, determinó la solidificacion al momento.

370. Se llenó casi una botella de una disolucion saturada de sulfato de sosa, sobre cuya superficie se puso una ligera capa de aceite de oliva. El licor se enfrió sin cristalizar, pero agitandolo ligeramente, se desarrollò la cristalizacion en la superficie, propagandose al momento hasta el fondo del vacio. La botella se habia puesto antes en una plancha vibratòria de vidrio sin esperimentar alteracion. Esta parte de la esperiencia se repitiò con el mismo suceso, aunque prolongandola por dos dias.

371. Una botella llena de la disolucion caliente se colocò en la máquina pneumatica, de suerte que pudiese destaparse en el vacio por medio de una varilla de acero. Se destapò en efecto sin que probase alteracion el líquido; mas luego que se sacudió, se determinó la cristalizacion.

372. Se puso á enfriar otra botella en una posicion horizontal, y despues se levantò bruscamente para que el líquido chocase en las paredes del vaso. Esta agitacion bastó para determinar la cristalizacion, que en esta vez comenzò por el fondo, prolongandose á la superficie. Repetida la esperiencia, se obtuvo el mismo resultado, y sin embargo la botella no contenia aire, y el tapon estaba perfectamente ajustado.

373. Un tubo de vidrio de doce pulgadas de largo, y una de diámetro se llenó de una disolucion hirviendo. Se abandonó al reposo, y cuando estuvó frio, se abrió por los dos cabos. La cristalizacion comenzó por cada uno de ellos, y se confundió en la mitad.

374. El mismo tubo, lleno, frio, y armado de un hilo de platina que atravesaba el tapon, se sometió por los estremos à la accion de una bateria galvánica de cincuenta pares de á cuatro pulgadas cada uno. Una hermosa cristalizacion se determinó inmediatamente en la estremidad positiva, y se prolongó á la negativa, que no daba indicios de semejante fenómeno. El hilo de plàtina se electrizò positivamente y desprendia oxígeno en abundancia.

375. Se llenó de una disolucion saturada y caliente un vaso de figura oval, cuya capacidad era casi de dos litros. En cada estremo tenia una abertura cilíndrica de una pulgada de diámetro, cuyo tápon estaba atravesado de un hilo de platina. Este vaso se puso en una posicion horizontal, y se enfriò á 42.° de Farenheit. A esta temperatura se le espuso á la accion de una bateria de sesenta pares de cuatro pulgadas. Al momento hubo un desprendimiento de oxigeno é hidrógeno mas abundante que en el agua, y al cabo de algunos segundos, la estremidad negativa tomó un lustre como de perla, la cristalizacion siguiò pronto, y ocupò la estremidad positiva, donde no se observaba alguna disposicion à tomar el estado sòlido. El tiempo que el fenòmeno tardó en propagarse fué casi de quince segundos.

376. La esperiencia anterior se repitió en un pequeño cilindro. El hilo negativo que penetraba el vaso era la mitad menos largo que el positivo. El objeto de esta tentativa era averiguar si la cantidad del hidrògeno desprendido, ò alguna diferencia en las propiedades eléctricas determinaban el desarrollo de la cristalizacion en el polo negativo, pero el efecto fuè el mismo: la apariencia de perla se manifestò y se propagò hasta el polo negativo.

Despues de estos hechos, es necesario admitir, que ecsiste alguna relacion entre la electricidad negativa ò recinosa, y la cristalizacion salina.

377. Se tomaron dos capuslas iguales de vidrio, en que se echaron iguales cantidades de solucion tibia de nitro puro. Se pusieron una al lado de otra, comunicando los lìquidos por medio de un papel empapado en agua pura: se colocò en medio de cada una de ellas un hilo de platina, y se puso en ejercicio una bateria de sesenta pares. A poco se vieron parecer unas agujas pequeñas, que se adhirieron al hilo de platina negativo. Lo mismo sucedió en la segunda capusla, pero el fenòmeno no apareció sino mucho mas tarde y las agujas no se agruparon al rededor del hilo metálico. La marcha de la cristalizacion era poco despues mucho mas rápida en una que en otra. Aquella resultò un poco alcalina, y esta ácida; pero esta particularidad, no podia en las circunstancias ordinarias influir sobre la formacion de los cristales.

373. Se llenó una botella de estaño de una disolucion caliente, se tapò con un pedazo de vegiga, y se enfrió. Se aprocsimò á un electróforo sensible, y se picó ligeramente la vegiga. Fué imposible observar la mas ligera seña de electricidad, pues las hojas de oro, no probaron alguna divergencia.

En vista, pues, de todos estos hechos, ¿no será posible, que la electricidad negativa sea un agente que se pueda emplear con suceso en la cristalizacion de las materias salinas? Puede ser muy bien que como tal obre en la naturaleza.

La cristalizacion que se determina por los sacudimientos ligeros impresos á los cristalizadores, presenta alguna analogía con la disposicion simétrica que la electricidad y el magnetismo dan al polvo y á la limalla. Si se estiende una capa de estas sobre un plato, y se pone á alguna distancia de las fuerzas eléctricas ó magnéticas no se observará movimiento alguno; pero si se imprime al plato un movimiento vibratorio, al momento el polvo ó la limalla se disponen segun las leyes establecidas.

La agua de disolucion no solamente se opone á la solidéz llevando á las molèculas fuera de su esfera de atraccion, sino que es probable que tambien invierta sus polos, y por esta razon, cuando vuelven á entrar en su esfera de actividad por cualquiera circunstancia, es necesaria una fuerza adicional para restablecer el órden que han perdido. De esta manera puede concebirse de qué modo obra un cristal que

se encuentra en contacto con la superficie de la disolucion.

Las esperiencias 368, 369 y 370 parece que establecen que el aire no tiene alguna influencia en la cristalizacion sea por la precion que ejerce, sea por sus propiedades quìmicas.

Diseccion de los cristales, ó su estructura descubierta por medio de su disolucion en los lìquidos.

379. Si se pone, como ha echo Mr. Daniel, un pedazo de alumbre, de borax ò de nitro en agua por tres ó cuatro semanas, se verá que el lìquido obra de una manera muy desigual. La parte superior de la sal, estarà considerablemente disminuida, y no asi la inferior. Una y otra tendràn una figura cònica, pero la inferior estará cubierta de pequeñas formas cristalinas. En el alumbre serán octaedros, ò figuras formadas por las diferentes secciones del octaedro de esta sal. En el borax, serán prismas de seis caras, y asì en los demas.

Resulta de aquí, que las masas no son otra cosa que un conjunto de cristales, aunque estos no puedan distinguirse àntes de la diseccion de que se trata.

Los carbonatos de cal, de estronciana, y de barita, sometidos á la accion prolongada del vinagre, presentan el mismo fenómeno; y el bismuto, el antimonio, y el nickel, tratados por el ácido nitrico, presentan tambien una estructura cristalina.

Mr. Gay-Lussac, ha obtenido la cal cristalizada en prismas de seis lados.

Mr. Methuon, ingeniero en gefe de las minas, ha publicado una memoria, donde pretende establecer, contra la opinion generalmente admitida, que los cristales no salinos, no tienen necesidad de líquido para formarse: que están penetrados de una fuerza interior, en virtud de la cual, reparan las pérdidas causadas por los agentes esteriores; y que están finalmente, dotados de un principio de vida que puede llamarse mineral.

Esta idea no es nueva: muchos naturalistas, han pretendido esplicar la formacion de ciertas cristalizaciones y vegetaciones naturales como la del *flos ferri*, las *dendritas* y otras eflorescencias cristalinas por una fuerza molecular, obrando, no en un líquido, sino en un medio gaseoso La memoria de Mr. Methuon, fortifica este sistema descansando en las proposiciones siguientes.

1.ª Se forman continuamente los cristales, en virtud de una especie de secrecion y escrecion en las masas ò matrices que contienen sus elementos.

2.ª La presencia de un líquido abundante, y la disolucion de las molèculas, no son necesarias para la formacion de los cristales.

3.ª Las molèculas poseen intrinsecamente una afinidad, ó por mejor decir, una vida particular, que las obliga á juntarse en masas semejantes, desembarazandose, y escretando por decir así las partes estrañas que las separan, y de aqui resulta, que una ganga ò matriz des-

pues de haber trabajado, de plana que era, se encuentra erizada de cristales, y ahuecada en diversos lugares de su superficie. Tal es el producto de esta secrecion, y de la escrecion de las materias inútiles.

4.ª Esta formacion de cristales se obra constantemente en la naturaleza, como se ha observado por una larga série de años.

5.ª Se puede imitar á la naturaleza, y formar cristales petrosos, reuniendo en un aparato artificial las condiciones necesarias para esta formacion, esto es, cierta humedad, y cierta temperatura.

El descubrimiento de Mr. Methuon es de la mayor importancia en la mineralogía, y sirve para esplicar una multitud de hechos geológicos, incomprehensibles hasta aquì, como son la formacion de las geodas, y la aparicion de las venas metálicas en los trabajos abandonados.

Estructura cristalina del mercurio congelado.

330. Pònganse cuatro ó cinco dracmas de mercurio en un tubo de vidrio, y sumèrjase este en una mezla frigorífica compuesta de dos partes de nieve ò yelo derretido, y una de muriato de sosa. La temperatura descenderá abajo de O. Pásese entonces el tubo á otra mezcla formada de cuatro partes de nieve y cinco de muriato de cal. El Mercurio se reducirá á una masa en forma cristalina, que se separa quebrando el tubo. El mercurio congelado, es específicamente mas pesado que el fluido, y ocupa el fondo del vaso donde se mezcla con este.

Lìquidos mantenidos abajo del punto de congelacion.

381. Espòngase una cantidad de agua destilada á la accion de una série de mezclas frigorìficas graduadas, y soportará una baja de temperatura de 5.° á 6.° sin consolidarse; pero si esperimenta el menor sacudimiento se consolidará al instante.

Mr. Brewster ha reconocido que los pedazos de yelo de dos ò tres pulgadas de espesor, formadas en la superficie de las aguas estancadas tenian una cristalizacion tan regular, como el cristal de roca y el espato calcareo. Los ejes de los cristales elementales correspondian todos con los ejes de los prismas exâedros. Eran todos paralelos entre sí y perpendiculares á la superficie horizontal.

382. Viertanse cuatro ó cinco gramas de ácido sulfúrico en un tubo de vidrio, y procedase como en el número anterior. Los puntos de congelacion del ácido sulfùrico tomados de diversos grados de concentracion, se aprocsiman al término ordinario de la congelacion. Sin embargo, en el caso esperimentará una baja de temperatura de mas de 36.° Fahrenheit, antes de colidificarse, aun determinada la congelacion, no presenta alguna estructura cristalina.

Cristalizacion del Aceite de Oliva.

383. La cristalizacion regular del aceite de oliva era un problema, hasta que el doctor Clar-

ke logró determinarla y obtenerla, despues de una esposicion del aceite à una temperatura abajo de 35° de Fahrenheit. Los cristales son opacos, y presentan la forma de un prisma rectangular de bases cuadradas. Esta cristalizacion se parece á la de los cuerpos combustibles no metálicos, entre los cuales se encuentra el octaedro regular en el diamante obtuso en la emerita, y octangulo en el azufre, con pirámides de bases cuadradas.

LIQUEFACCION DE LAS SALES
POR LA TRITURACION.

Es un echo demostrado, que las sales que se descomponen mutuamente por la disolucion, esperimentan el mismo efecto cuando se las tritura, lo cual proviene de que la agua de cristalizacion, aunque en estado sólido puede, no obstante, obrar todavia como disolvente.

Sulfato de sosa y acetato de plomo.

384. Tritùrense puntas en un mortero ordinario iguales partes de sulfato de sosa y acetato de plomo, y al instante se descompondràn ambas sales volviendo al estado fluido.

Sulfato de sosa y nitrato de amoniaco.

385. Ponganse en un mortero iguales partes de sulfato de sosa y nitrato de amoniaco, y no esperimentarán alteracion; pero si se mezclan

agitándolos con una espatula, cederán al momento su agua de cristalizacion, y volverán al estado líquido.

Muriato de cal y acetato de plomo.

386. El muriato de cal y el acetato de plomo tratados del mismo modo y en las mismas circunstancias, producen el propio fenòmeno.

Muriato de cal y nitrato de sosa.

387. Partes iguales de muriato de cal y nitrato de sosa espuestas à la trituracion, pasan inmediatamente al estado líquido.

Acetato de plomo y sulfato de zinc.

388. El acetato de plomo y el sulfato de zinc sometidos à la trituracion en iguales cantidades, se descomponen y se liquidan.

Acido citrico y carbonato de potasa.

389. Si se muelen juntas iguales partes de àcido cítrico y carbonato de potasa, estos dos cuerpos se liquidaràn al combinarse. Si se trata por el àcido sulfùrico, el lìquido producido, se separa el ácido cítrico; y se añade agua, se obtiene una disolucion de àcido cítrico y sulfato de potasa, que se separan por la cristalizacion.

Cal y ácido oxâlico.

390. Tritúrense juntas en un mortero iguales partes de cal pura y ácido oxâlico, y la

agua de cristalizacion contenida en el ácido cítrico, se desprenderà, y desolvera el oxalate de cal.

Carbonato de amoniaco y sulfato de cobre

391. Si se trituran juntas tres partes de carbonato de amoniaco y dos de sulfato de cobre, se obtendrá un líquido de un color de violeta.

Accion de la atmòsfera sobre las sales deliquescentes.

392. Si se espone el muriato de cal á la accion del aire, esta sal obra al momento sobre la agua contenida en la atmòsfera, pues la absorve, se carga de humedad y al fin se liquida.

Mr. Holdsworth, que ha habitado tres años las latitudes elevadas del Norte-América, ha observado que la nieve y el yelo se absorven por el aire atmosférico, y juzga ademas, que en lugar de la acumulacion continua que han imaginado los naturalistas, las regiones aréticas esperimentan una disminucion no interrumpida.

Sobre las sales eflorescentes.

393. Espònganse algunos cristales de fosfato de sosa al aire libre, y se les verá cubrir de un polvo blanco. Esto prueba que tienen menos afinidad que el aire atmosférico por la agua, y que en lugar de robarle èsta, como en el caso anterior, le ceden la que contienen.

CAPITULO NONO.

DE LOS REACTIVOS.

Se llaman reactivos los cuerpos que sirven para descubrir la naturaleza de las sustancias de que se compone una combinacion.

Cùrcuma, escelente reactivo para los álcalis.

394. Si se vierten algunas gotas de tintura de cùrcuma en una disolucion alcalina de potasa, de sosa, ò de amoniaco, pierden su hermoso color amarillo, convirtiéndolo en oscuro.

El papel de cúrcuma produce el mismo efecto, y así toda disolucion que oscurezca su tintura, es alcalina.

El papel de tornasol, es reactivo para los ácidos.

395. El papel, ó la tintura de tornasol, es un escelente reactivo para los àcidos, á ecepcion del prùsico. Luego que se le pone en contacto con alguno de ellos, convierte su color en rojo. Cuando se quiera averiguar la presencia del ácido carbònico, se procederá del modo siguiente.

Disuélvase en agua un poco de carbonato de potasa, y sumèrjase en la disolucion un pedazo de papel de tornasol. Inmediatamente tomará un color azul subido. Retírese, póngase sobre el vaso todo el tiempo que se quiera, y viértase sobre èl, ácido sulfúrico, é inmediatamente cambiará el color azul en rojo. Este

cambio es debido al desprendimiento del àcido carbònico producido por la formacion del sulfato.

De este modo, todo el líquido que enrojezca el papel de tornasol, es ácido.

Por el papel cùrcuma se esperimenta que el potasio es la base de la potasa, y el sódio de la sosa.

396 Humedezcase un pedazo de papel dé cúrcuma, y despues de escurrido, colóquese sobre un plato. Pòngase encima un glóbulo de sódio ó de potasio, agìtese el plato en todas direcciones, y el metal teñirá en un color oscuro todas las partes del papel por donde hubiere corrido. Sucede esto, porque en ellas asorve el oxîgeno, descompone el agua, que forma una nueva sustancia que obra sobre la materia de la cúrcuma. Esta sustancia nueva no es otra cosa que el oxîdo del sòdio ó el potasio, ò lo que es lo mismo, la sosa y la potasa, que producen los mismos de todos los álcalis sobre las materias colorantes.

El almidon es reactivo para el iodo.

397 Disuelvase una dracma de almidon en una pinta de agua. Pónganse además cosa de seis granos de iodo en otra media pinta de agua, mezclese todo, y al momento tomarà el líquido un hermoso color azul, y á poco tiempo se obtendrá un precipitado del mismo. Si la cantidad de almidon es ecseciva, el color será violado, y negruzco, si es el iodo el que predomina.

Si ademas del iodo, está el líquido combinado con otra sustancia, es necesario separarlo por medio de unas gotas de ácido sulfúrico y tratarlo en seguida por el almidon. Por este medio, se hace sensible, hasta la mitad de una millonésima de iodo.

El ácido sulfúrico y la barita, son reactivos uno del otro.

398. Prepárese una disolucion de veinte granos de muriato de barita en poco mas de medio vaso de agua pura, y suméjase en ella una pajo, cuyo estremo esté empapado en ácido sulfúrico. Al momento el licor se convertirá en blanco como la leche, y se formará un precipitado al fondo del vaso.

El ácido sulfùrico obra sobre la barita, forma con ella un sulfato, y arroja al ácido muriático. Se puede hacer la esperiencia de un modo inverso, añadiendo el muriato de barita á la agua saturada de ácido sulfùrico.

Reactivo para la cal.

399. Si se presume que un líquido contiene cal, añadanselo algunas gotas de una disolucion de fluate de amoniaco, y al momento se formará un precipitado abundante de fluate de amoniaco.

400. Si la cal está combinada con un ácido (el muriàtico por ejemplo) trátesela por un poco de oxalate de amoniaco, y se producirá una descomposicion doble, cuyo resultado será el oxalate de cal, y el muriato de amoniaco.

Es siempre preferible emplear el ácido oxálico en estado de combinacion con el amoniaco, porque este àlcali, apoderandose del àcido de la cal, le impide el que disuelva la combinacion nueva. El oxalate de potasa es tambien un reactivo escelente.

Reactivo para el sulfato de plomo contenido en el ácido sulfúrico.

401. Como el ácido sulfúrico se elabora en cajas de plomo, siempre contiene cuando se entrega al comercio una cantidad de sulfato mas ó menos considerable. Para asegurarse, pues, de la pureza de este ácido, hasta dilatarlo con agua destilada. Si se forma un precipitado blanco, es indicio de que no está puro. La añadidura de la agua por el ácido determina la precipitacion.

Reactivo para el sulfato de cal contenido en las aguas de fuente, de rio. &c.

402. El sulfato de cal, no es de tal modo insoluble, que muchas aguas no contengan cantidades considerables de èl, su presencia se asegura por medio de una disolucion de carbonato potasa. Se hace un cambio de bases, de donde resulta el carbonato de cal, que es mucho mas insoluble, y el sulfato de potasa, que queda en disolucion en la agua.

Reactivo general para las sales metálicas.

403. Cuando se presume que una solucion contiene alguna sustancia metálica, mézclense en ella unas gotas de pruciato de potasa y agitese. Si se forma un precipitado es prueba de que la sospecha es fundada, en el supuesto de que esta sal no puede precipitar las combinaciones, cuyas bases sean terrosas. El color, la cantidad del precipitado, y el uso de otros reactivos sirven para reconocer la naturaleza del metal.

Precipitacion del oxîdo de fierro, que sirve de base á los carbonatos contenidos en las aguas minerales.

404. Viértase en estas aguas una poca de agua de cal, y se obtendrá un carbonato de cal mezclado de oxîdo de fierro, de color oscuro.

Reactivo para descubrir la presencia del oro en disolucion.

405. Viértanse diez ò doce gotas de nitro-muriato de oro en un vaso de agua destilada. La solucion quedará sin color, pero si se agita con una varilla de fierro ò de estaño, se obtendrá el precipitado conocido bajo el nombre de *Purpurado de Cassio* que se deposita en una forma pulverulenta.

Reactivo para la platína.

406. Viértanse algunas gotas de carbonato de potasa en una disolucion de nitro-muriato de

platina debilitada, y se obtendrá un precipitado amarillo.

Como la disolucion de sosa no goza de esta propiedad, ella puede servir para distinguir ambas sustancias que se confunden bajo muchos respetos.

Para separar el arsénico y el fierro de las disoluciones de nickel.

407. Sumérjase una hoja de zinc en una solucion de nitrato de nickel, y se cubrirá de una contra gris, compuesta de oxîdo de fierro y de nickel.

Este es muy buen método para purificar las soluciones de este metal, que en su estado bruto y metálico está frecuentemente combinado con el fierro y el arsénico. En esta operacion, el ácido abandona al fierro y al arsênico, pero no al nickel: se combina con el zinc, y deposita en su superficie el oxîdo de ambos metales.

Reactivo para descubrir el fierro en disolucion.

408. Viértanse algunas gotas de succinato de amoniaco en el líquido que se presuma contener fierro, vervigracia, una disolucion de muriato de fierro. Al momento se precipitará en abundancia el succinato de fierro, mientras que el muriato de amoniaco queda en disolucion.

Reactivo para descubrir la presencia del fierro y del cobre en el alumbre.

409. El sulfato de alumina y de potasa, contienen frecuentemente sulfatos de fierro y de

cobre, cuya presencia se descubre del modo siguiente. Se disuelven dos dracmas de alumbre en agua caliente, y se vierte ésta solucion en muchos vasos. En el uno se hechan algunas gotas de una solucion de prusiato de potaza; y si el licor contiene fierro, dá al momento un precipitado azul oscuro que no es otra cosa que el prusiato de fierro, ó azul de prusia. En otro vaso se hecha amoniaco puro líquido, y si la solucion contiene cobre, se formará un precipitado de amoniuro de este metal de un azul claro muy hermoso.

Preparacion del prusiato de amoniaco y de fierro que sirve de reactivo para el cobre.

410. Los reactivos mas sensibles para el cobre son sin disputa los prusiatos de álcali y de fierro, y sobre todo el de amoniaco. Esta sal determina en el nitrato de amoniaco, un precipitado azul muy abundante, que se convierte en rojo muy hermoso cuando se encuentran algunas partículas de cobre en la solucion. Se prepara este prusiato virtiendo en una botella de seis onzas de capacidad, tres onzas de amoniaco caŭstico, sobre media onza de azul de prusia, de primera cualidad en polvo. Se cierra la botella y se deja reposar por algunos dias, la mezcla en un lugar frio agitándola de cuando en cuando. Si el precipitado se pone oscuro, se le añade una nueva cantidad de azul hasta que ya no cambie de color. Entonces se filtra por un papel, y se añade poco á poco, sobre el residuo una onza de agua destilada, á fin

de despojarlo de toda la sal que contenga. El licor filtrado es el prusiato de amoniaco y de fierro, y tiene un color amarillo muy hermoso y un olor particular. Este prusiato es el reactivo mas sensible para el fierro, y vale mas que el prusiato de potasa y de fierro.

Reactivos para el telurio.

411. Si se presume que una disolucion contiene telurio, sumérjase en ella una barita de estaño, y el telurio si lo hubiese, se precipitará sobre ella en su estado metálico, afectando una tinta azul gréz análoga al color del estaño. A fin de poner fuera de duda la ecsistencia del metal de que se trata, se levanta la costra con una pluma, y se recoje sobre una hoja de papel.

Se puede del mismo modo emplear una pequeña cantidad de subcarbonato de potasa, que precipitará en blanco, pero es nesesario usar con separacion de estos dos medios de analisis.

Reactivos para el plomo y el cobre contenidos en el vino, la cidra y el vino de peras.

412. Pòngase en un crisol una onza de cal pura, y otro tanto de azufre al fuego por espacio de media hora: déjese enfriar: añadase una onza de subtartarato de potasa, y hiervase todo por otra media hora en un matráz con una poca de agua destilada. Decántese el licor que sobrenada en botellas pequeñas, donde se le añadirán veinte ò treinta gotas de ácido muriático.

Tápense bien y consérvense para el uso. El plomo, el cobre y cualquier otro metal deletereo contenido en el vino, cidra &c. se precipitarán bajo un color negro, por este líquido en dosis de algunas gotas.

El ácido muriático se junta á este reactivo para impedir la precipitacion del fierro cuya mezcla con el vino no es dañosa à la salud.

413. Ecsiste aun otro reactivo formado por la naturaleza y es el agua impregnada de hidrògeno sulfurado. Algunas gotas de ella, son bastantes para determinar un precipitado negro en las bebidas que contiene el plomo.

Los mercaderes de vino hacen uso del plomo, para dar á este licor el astringente necesario endulsándolo, segun su esprecion con sal de Saturno.

El arsénico dá una apariencia oleosa al jeréz, madera y otros vinos bajos.

Cuando se hace uso del hidrogeno sulfurado es necesario echar en el líquido algunas gotas de àcido muriático, á fin de disolver el fierro en atencion á que el reactivo de que se trata no puede robarlo à su ácido. Una disolucion de fierro puede ecsistir en el vino sin egercer alguna mala influencia en la salud.

Para descubrir el alumbre en el vino rojo.

414. Añadase al vino una disolucion de cloro hasta que tome un color amarillo, y déjese reposar el precipitado, ò compuesto de cloro y

de materia vejeto-animal. Filtrese y evapórese el licor, hasta reducirlo á la cuarta parte de su volúmen. Si contuviere alumbre quedará dulzoso astringente, y dará un precipitado blanco por el nitrato de barita y blanco amarillento, por la potasa pura y el subcarbonato de sosa que resuelve por el calor, en ácido carbònico y alumbre, sustancias que no son de despreciarse.

Reactivos para el ácido acético y los vinagres.

415. Los ácidos acéticos destilados en vasos de cobre, ò de plomo contienen frecuentemente sales metàlicas, y ácido sulfúrico cuyas presencia es fácil reconocer. Si precipitan en negro por el hidrògeno sulfurado, esta es una prueba de que contienen plomo y cobre, si precipitan en azul por la adicion del amoniaco; y en fin, si precipitan por la barita es un indicio de que estàn falsificados por el ácido sulfúrico.

Reactivo para el éter nìtrico y sulfùrico.

416. Si el éter enrrojese el papel de tornasol, es señal de que contiene ácido sulfúrico nitrico, ò acetico. Si el primero es ecsesivo precipitará por el nitrato de barita.

Reactivo para el nitrato de plata.

417. Añadase á la disolucion de nitrato de plata, un poco de muriato de sosa, y habrá un

cambio de bases de donde resultarán el nitrato de sosa y el muriato de plata. Este ùltimo se precipita bajo la forma de copos blancos.

Como esta sal está frecuentemente alterada con el cobre, es nesesario tratarla por el amoniaco puro; y si azulea es señal de que está falsificada con este metal.

Reactivos para los gases muriatico y amoniacal.

418. Si se ponen cercanas dos botellas, llenas la una de ácido muriàtico y la otra de amoniaco liquido, se formarán una especie de nubes al rededor de la boca. Si al contrario se las tiene aisladas no presentarán alguna analogía. Cuando se ponen en contacto, el efecto es todavia mas vivo y aun todavia mas, si se hace pasar al travéz del mercurio, un corriente de gas amoniacal es una campana llena de gas muriático. Al instante se obra la combinacion y las paredes de la campana se encuentran tapizadas de muriato de amoniaco en forma cristalina. Es evidente en vista de esta esperiencia que los gases de que se trata son ecselentes reactivos el uno del otro.

Reactivo para los gases sulfuroso y amoniacal.

419. Acerquense dos botellas llenas la una de ácido sulfuroso y la otra de amoniaco. Los vapores que se desprenden se precipitan sobre el vidrio bajo la forma de sulfato de amoniaco.

Reactivo para el acero.

420. Déjese caer una gota de àcido nítrico sobre la pieza que quiera ecsaminarse. Si ella es en efecto de acero producirá al momento el ácido una mancha negra en el punto del contacto, que no produciria con tanta violencía sobre el fierro puro. La mancha es debida á la combinacion del ácido con el fierro, y por consiguiente á la precipitacion del carbono.

Reactivo para la cal combinada con el albayalde.

421. El oxîdo blanco de plomo está frecuentemente adulterado con el carbonato de cal. Para descubrir el fraude, mèzclense una parte de oxîdo de plomo, y el cuadruplo de ácido acètico puro. El oxîdo y la cal se disuelven. Si se vierten en esta disolucion algunas gotas de ácido oxâlico liquido, se obtiene un precipitado blanco de oxâlate de cal.

Reactivo para descubrir el sub-muriato de mercurio (calomel) en combinacion con otro polvo, ò para distinguirlo de la cal, yeso &c.

422. La densidad del calomel, que sobrepuja á la de cualquier otro polvo blanco, es un escelente medio para conocerlo. Sin embargo; el mejor consiste en triturarlo con el amoniaco, ò en agitarlo en una botella con agua de cal. En uno ò otro caso, la combinacion en que entra el sub-muriato, toma un color negro intenso.

Reactivo para el ácido carbónico.

423. Si se supone que una agua mineral, ù otra contiene ácido carbónico, ya libre, ya combinado, mézclensele algunas gotas de ácido sulfúrico, y agítese. Resultará de ahí una ligera efervescencia debida al desprendimiento del gas àcido carbònico.

Reactivos para conocer la falsificacion de los aceites esenciales.

424. Los aceites esenciales frecuentemente se falsifican con el alcool, ú otros aceites de la misma naturaleza menos caros. Para reconocer la presencia del alcool, usese de la agua destilada, y el líquido tomarà al momento la apariencia de leche. Para los aceites fijos, como el de almendras, de oliva &c. sumèrjase una tira de papel en el aceite que quiera ecsaminarse y sometase á la accion del fuego, Si la evaporacion es completa y el papel no queda manchado, es señal que el aceite es puro, pero si sucede lo contrario, es indicio de que está falsificado.

Reactivos para los metales empleados en la falsificacion del mercurio.

425. Disuelvase una pequeña cantidad de mercurio en el ácido nitrico, satúrese, y dividase la solucion en tres partes iguales. Trátese la primera por la agua destilada, y si ella pre-

cipita en blancó, es señal que el mercurio contiene bismuto. Agìtese la segunda con el hidrógeno sulfurado, y si se obtiene un precipitado oscuro, es indicio de que contiene plomo. Finalmente en la tercera se reconocerà la presencia del estaño, por medio de un poco de nitro-muriato de oro debilitado que dará un precipitado purpureo.

Acido gálico descubierto en las manzanas del encino.

426. Tomense àlgunas manzanas de encino y cortense en pedazos estando aun frezcas. Dejese secar el cuchillo que sirva para cortarlas y se encontrará cubierto de un fluido negruzco semejante á la tinta de escribir. Este es el resultado de la combinacion del ácido gálico contenido en el fruto con el fierro del cuchillo.

Reactivos generales para los ácidos volátiles.

427. Si se supone que un lìquido contiene en el estado libre algun ácido tal como el sulfuroso, nitroso, muriático, carbònico, ó acético, basta esponer encima de él un papel humedecido con amoniaco. El ácido desprendiéndose se absorverá por esta base y producirá una sal sólida.

Reactivo para descubrir la presencia de la cal en la magnesia.

428. Frecuentemente se falsifica la magnecia con la cal; y para descubrir el fraude tomese

el carbonato de magnecia en disolucion y viértase encima ácido sulfúrico, hasta que la efervescencia cese. Si no hubiese precipitado y la disolucion queda límpia es señal que la magnecia no contiene cal.

Para reconocer la pureza del sulfureto negro de mercurio.

429. Este Sulfureto se falsifica frecuentemente con el negro de marfiil. Se reconose el fraude esponiendo una pequeña cantidad de esta composicion, sobre una pala á la accion del calor. Si el sulfato es puro se volatilizará al momento; y en el caso contrario, quedará un depósito. Si se quiere reconocer cuando el mercurio y el azufre estàn combinados en justas proporciones, tómese un poco de sulfureto, y fròtese con él una pieza de oro. Si este metal se blanquea, es señal que el mercurio predomina, pero si no se mancha es señal que las proporciones son justas.

Reactivo para descubrir las sustancias empleadas en la falsificacion del bermellon.

430. El sulfurato rojo de mercurio, ò bermellon se falsifica frecuentemente con el oxido rojo de plomo, la cal y la sustancia conocida vulgarmente con el nombre de sangre de drago, para reconocer pues si hay fraude y que sustancia ha servido para la falsificacion, tomense tres partes de bermellon en tres vasos distintos, y en el uno añadase alcool. Si la fal-

sificacion fué hecha con sangre de drago tomará el líquido un color rojo ligero que se formará por el tiempo ó por el fuego. En el segundo vaso viértase ácido acético. Si el bermellon contubiese cal, este ácido producirá una viva efervescencia; y para reconocerlo mejor todavia, decantese y tratese la solucion por el ácido oxâlico, y se obtendrá en el caso de falsificasion un precipitado de oxalate de cal. Emplese asi mismo el ácido acético para asegurarse de la ecsistencia del plomo. Decantese el licor que resulte de la reaccion de estos dos cuerpos y tratese por el hídrògeno sulfurado. Al momento habrá un precipitado negro, si el bermellon contuviere plomo; y si aun se quiere otra prueba usese del sulfato de sosa, y se obtendrá un precipitado de sulfato de plomo.

Prueba de la ecsistencia del hidrògeno en el azufre.

431. Llénese de azufre un tubo de vidrio encorbado que tenga en su estremidad superior un hilo de platina sellado erméticamente. Sométase á un calor fuerte, suficiente para obrar la fusion y hágase al mismo tiempo comunicar el tubo con un aparato de volta de quinientos pares de seis pulgadas cuadradas cada uno, cargado fuertemente, y al momento se determinará una accion de las mas vivas. Aparecerá una luz brillante, el azufre entrará en ebulicion, desprenderá un torrente de materias elásticas, y de rojo que era se convertirá en rojizo

oscuro. Si se recoge el gas se verà que es el hidrógeno sulfurado, y que se desprende en dos horas una cantidad de éste cinco veces mayor en volùmen que el azufre.

Reactivos para la alteracion de la plata por medio de los otros metales.

432. Disuélvase á un calor suave una onza de nitrato de potasa, en ocho onzas de ácido sulfúrico en un vaso de vidrio, y echense en él diversos fragmentos de plata impura, ó que se sospecha estar ligada. Cuando este líquido adquiere la temperatura de 220.° de Farenheit ataca el metal, se desprende el ácido nitroso, se disuelve solo la plata, y los metales con que estaba ligada quedan aislados. Este es el medio que se usa para estraer la plata de los galones viejos.

Reactivo para la goma en disolucion.

433. Viértase en una disolucion de goma arabiga un poco de acetato de plomo disuelto, y al instante habrá un precipitado en forma de copos de goma y de oxido de plomo. El àcido acètico abandona al plomo, se combina con la agua, y el oxìdo se precipita con la goma.

Reactivo para el titano.

434. Tòmese un poco de muriato de titano en tres vasos diferentes. Viértase en uno car-

bonato de potasa, y habrá un precipitado azul. Sumérjase en otro una planchita de zinc y el líquido tomará tambien un color azul. Póngase por último una barilla de estaño en el tercero y se producirá un hermoso color rojo.

Reactivos para reconocer la pureza del ácido nítrico.

435. En las fábricas de àcido nítrico lo falsifican ordinariamente por los ácidos muriático y sulfúrico. Se despoja de este ùltimo por medio del nitrato de barita que se transforma en sulfato de esta base. Tòmese en otro vaso el ácido nítrico, y añadasele nitrato de plomo disuelto en agua hirviendo y se formará un precipitado de muriato de plomo. Déjese reposar, decántese, pòngase el líquido en una retorta y destílese.

Reactivos para reconocer la pureza del àcido clórico.

436. Póngase el ácido obtenido por medio del clorato de potasa y del ácido sulfúrico en dos vasos. Viértase en el uno un poco de ácido sulfúrico debilitado; y si se forma un precipitado blanco, es una prueba de que el àcido está falsificado con la barita. Añádase al otro vaso el clorato de barita, y si precipita en blanco, indica que el ácido clórico está mezclado con el sulfúrico, en ambos casos el precipitado es el sulfato de barita.

Reactivos para descubrir la presencia del plomo, del arsénico y de la cal empleados para falsificar el oxîdo de zinc.

437. Las dos primeras falsificasiones pueden ser accidentales, pero no la última. Si se quiere descubrir el arsénico y el plomo, tómese un poco de este polvo en un vidrio, añádasele ácido asético, decantese y tratese el licor por el hidrógeno sulfurado. Se obtendra un precipitado negro si estuviese mezclado con el plomo, y amarillo si estuviese mezclado con arsénico. Si el oxîdo estuviese mezclado con los dos metales, es necesario hacer la precipitacion con cuidado. En cuanto á la cal ella se manifestará por la efervescencia que produce el ácido acético, pero todavia es una prueba mas segura emplear el ácido axâlico que determina un precipitado de oxalate de cal.

Prueba de la ecsistencia del ácido carbónico en la atmósfera.

438. Espóngase la potasa pura á la accion del aire, y á poco se la verá esponjarse y vegetar como una coliflor. Cae poco à poco en polvo, y si la atmósfera está húmeda se carga de agua y de ácido carbònico. Reúnasela en una pequeña retorta, viértase encima tres ò cuatro gramas de ácido sulfúrico, y habrá una efervescencia con desprendimiento de gas, que se recogerá sobre el mercurio, ò sobre el agua, y que se observará ser el carbónico. Este áci-

do no puede haber sido subministrado sino por la atmòsfera, de donde es preciso concluir que ecsiste en ella en el estado libre.

Agua tenida en disolucion en la atmósfera.

439. El ácido sulfúrico recogido sobre el mercurio es invisible; pero si se le pone en contacto con el aire atmosférico, este metal adquiere unas manchas en forma de nubes. El ácido se apodera de la humedad contenida en la atmósfera, y forma una combinacion que se hace sensible.

Reactivo para el Taniu. (1).

440. Es muy importante averiguar si las infusiones vegetales contienen taniu, y esto se consigue añadiendo á la infusion algunas gotas de muriato de estaño. La sal se combina con el principio de la casca del roble y forma un precipitado insoluble, cuya cantidad indica el grado de la mezcla. La gelatina y el taniu, son reactivos el uno del otro.

441. Cuando se presume la ecsistencia del taniu en una sustancia vegetal, se hace una infusion de ella y se trata el licor que resulta por una disolucion de cola ó gelatina. Si la sospecha es fundada, al instante se forma un precipitado à semejanza de copos, en el caso contrario, ó si se trata de averiguar si un líquido contiene ó no gelatina, basta probar el licor

(1) Principio contenido en la casca del encino y del roble de que se hace uso para curtir pieles.

por una infusion de agallas. Ambas sustancias se unen y forman un compuesto insoluble. Sobre esta propiedad se funda el arte de teneria.

Descubrimiento del arsènico por el nitrato de plata.

442 Pònganse en una botella dos, ò tres granos de arsénico blanco con poco mas de ocho onzas de agua de lluvia ó destilada, y caliéntese hasta que hierva. Agítese con frecuencia el vaso y añádase á la disolucion caliente un grano ó dos de subcarbonato de potasa, y agítese aun hasta que la mezcla esté completa. Viértase en un vaso cosa de dos cucharadas de la disolucion y tòquese con una pieza de nitrato de plata fundida, y se formará al momento en el punto del contacto un color hermoso amarillo, que se precipita en forma de copos.

Se ha contestado á las indicaciones de este reactivo, que los fosfatos alcalinos producen con la plata precipitados, cuya apariencia y color son los mismos que del arseniato de plata; pero esta objecion es poco fundada.

Es verdad que los fosfatos se presentan bajo las mismas formas que el arseniato de que se trata; pero inmediatamente adquieren un color verde pálido que al fin se cambia en negro, mientras que éste no cambia tan pronto su color, y adquiere el oscuro cuando se altera. Es necesario cuando se hace esta esperiencia, ponerse al abrigo del sol, porque de otro modo se suceden rápidamente las variaciones para que puedan observarse. Se ha dicho que aunque los muriatos producen en la plata precipitados tan

abundantes que disfrazan las indicaciones que acusan la presencia del arcenico; pero se evita este inconveniente, ecsaminando con cuidado el líquido sospechoso, dilatando el ácido nítrico y aplicando el nitrato de plata hasta que cese el precipitado. De esta manera se aisla el ácido muriático, mientras que el arsénico, si le hay queda en disolucion, y puede hacerse sensible por medio del amoniaco, que producirá instantaneamente el precipitado amarillo en su forma caracteristica.

Cuando el arsènico se encuentra en una disolucion que no contiene álcali, se le puede hacer sensible por el nitro-muriato de amoniaco, como lo ha propuesto Humé.

Descubrimiento del arsénico por medio del sulfato de cobre.

443. Hágase una disolucion de arsénico blanco, y de subcarbonato de potasa. Póngase á hervir, y añadase un poco de sulfato de cobre disuelto. Se obtendrá al momento un precipitado amarillo verdoso, que se conoce vulgarmente con el nombre de sehele.

444. Tómense partes iguales de arsénico blanco y de carbon en polvo, con doble cantidad de carbonato de potasa seco. Mézclese todo y pòngase entre dos planchas de cobre ligadas con un hilo de fierro y pòngase todo al calor hasta el grado rojo. Quedarà una mancha sobre el cobre que es el resultado de la combinacion de ambos metales.

445. Póngase una poca de la mezcla dicha de arsénico, de carbon, y de potazá, en un tubo pequeño de vidrio seco, de ocho á diez pulgadas de largo y cerrada la boca ligeramente con un papel. Caliéntese poco á poco y póngase sobre un brasero lleno de carbones encendidos. El oxîgeno se combina con el flujo, y el metal se sublimará. Se encóntrará en consecuencia en la parte superior del túbo, de donde se despegará con la punta de un cuchillo.

Si este metal fuese arsénico, puesto al fuego sobre una pala se sublimará de nuevo despidiendo ún fuerte olor de ajo.

Iodo y almidon, reactivos para el arsénico y el sublimado corrosivo.

446. He aquí un método comunicado por Bruguateli para descubrir el arsénico y el sublimado corrosivo en sus respectivas soluciones, y para distinguir el uno del otro. Hágase hervir almidon frezco en agua, hasta que esté de una consistencia suficiente, añádase el iodo para obtener el color azul, y estiendase en seguida con agua pura, hasta que se ponga ésta del mismo color. Si se vierten en este licor algunas gotas de una disolucion acuosa de arsénico, el color pasarà á amarillo y desaparecerà pronto. La disolucion del sublimado corrosivo, vertida en la composicion del iodo y almidón produce el mismo efecto que el arsénico; pero si à este fluido descolorido por el metal se añaden algunas gotas de àcido sulfúrico, el color primitivo volverá á aparecer mas brillante mien-

tras que no puede restablecerse ni por el ácido sulfúrico, ni por otro medio cuando es el sublimado corrosivo el que lo ha destruido.

Arsénico descubierto por el hidrógeno sulfurado.

447. Si se supone que una disolucion contiene arsénico, viértase encima otra de hidrógeno sulfurado. Se formará un precipitado abundante amarillo de sulfureto de arsénico que se depositará mucho mas si se añaden algunas gotas de ácido acético; pero este medio no merece mucha confianza, atendiendo á que se pueden hacer otras precipitaciones del mismo color.

Por el prusiato de potasa.

448. Si se trata otra porcion del líquido anterior por el prusiato de potasa, y precipita en blanco, es una fuerte presuncion de que contiene arsénico.

Reactivos para descubrir la presencia del sublimado corrosivo.

449. Tòmese la sustancia sospechosa en un tubo largo de ocho á diez pulgadas, y cerrado con papel en la parte superior. El sublimado corrosivo se evaporará, llenará de vapores la capacidad del tubo, y la tapisará de una capa

brillante, que disuelta en agua destilada, debe ensayarse con los reactivos siguientes. 1.° La agua de cal producirà un precipitado amarillo naranjado. 2.° Una simple gota de una solucion debilitada de subcarbonato de sosa determinará un precipitado blanco, que se convertirá en amarillo, si la dòsis es fuerte. 3.° El hidrógeno sulfurado precipitará en negro. El depósito seco y calentado, se volatilizará con un olor de ajo. Ve aqui el empleo del iodo y del almidon. (446.)

El descubrimiento de las sustancias minerales venenosas, como el sublimado, el arsénico, el cobre, el plomo, y el bismuto, presenta dificultades tanto mayores, cuanto que estos venenos se encuentran mezclados en el estómago con el vino, café, y otros alimentos colorados de esta especie. Mr. Orfila ha imaginado que engendra el uso de estos reactivos, descolorando los líquidos por medio del cloro. Obtenido este resultado, se procede del modo ordinario. El nitrato de plata y el antimonio tartarisado, hacen solos la ecepcion en la práctica de la medicina. Entremos en algunos detalles.

Se toma un poco de oxîdo blanco de arsénico disuelto en agua, y mezclado con vino rojo. Se trata por una cantidad suficiente de cloro para cambiar el color en amarillo; y se forma un precipitado rojo amarillento, compuesto de cloro, y de la materia gelatinosa contenida en el vino. Se deja reposar, y se filtra.

La agua de cal precipita en blanco, el sulfato amoniacal, en verde, y el ácido sulfúrico en

amarillo. Los mismos resultados se obtienen con una mezcla de cafè y arsénico blanco.

El sublimado, tratado del mismo modo, precipita en amarillo por la potasa, en blanco por el amoniaco líquido, y en negro, por el hidrògeno sulfurado.

El sulfato de cobre y el cardenillo, sometidos á la misma esperiencia, precipitan en oscuro por el prusiato de potasa, en verde por el arsénico de esta base, y en negro por el hidrosulfuro.

El litargirio y el acetato de plomo tratados de un modo análogo, precipitan en blanco por el sulfato de potasa, en negro por el hidrosulfuro, y en amarillo claro por el cromato de potasa.

Algunas veces las mezclas son muy débi-es para que los reactivos puedan determinar un precipitado. Entonces es necesario someterlas á la evaporacion, antes de tratarlas por el cloro.

Determinar si un mineral contiene plomo.

450. Quiebrese el mineral, y ecsaminese si los fracmentos son brillantes. Pòngase un pedacillo sobre un carbon, y somètase à la accion de una llama de vela ecsitada por un soplete, Si el mineral contiene plomo se desprederán vapores sulfurosos, y el metal entrará en fusion.

Descubrir el mercurio en los minerales.

451. Se reconoce facilmente, si una tierra ó mineral contiene mercurio, destilándolo con limaduras de fierro; pero es un medio mucho mas simple, pulverizarlo con la limalla y estenderlo sobre un disco de fierro caliente, ó un ladrillo cubriéndolo con un vidrio. El mercurio, si lo hay, se volatilizará y se pegará á las paredes del vidrio.

Para descubrir el oro en los minerales.

452. Ráspese el mineral con la punta de un cuchillo, y si es de oro se cortará como el plomo: ó bien golpese con el martillo, y vease si se estiende, sométase á la accion del soplete. Y si es de oro no cambiará de color, pero si no satisface á estas condiciones, es indicio de que no contiene ese metal. Pòngase un poco de este mineral, sobre una pala al fuego ò á la llama de un candil; y si se hace una combustion de azufre y quedan escorias atractibles por el iman, el mineral es una pirita de fierro. Tómese otra pequeña parte en un vidrio de relox, añádase un poco de ácido muriático y hágase hervir; y si fuese de oro no habrá alteracion; pero si hubiese efervescencia y cambio de color, es señal de que el mineral es atacado por el ácido. Es necesario echar la disolucion en un vaso y tratarla por el prusiato de potasa, que dará un hermoso color azul. El fierro contenido en la pirita se combina con el prusiato y forma el azul de Prusia.

Ecsámen del mineral de plata.

453. Un mineral de plata abundante, es suave al cuchillo y al martillo, y funde facilmente al soplete. Una segunda fusion obrada por medio del borax, dà el grano de plata.

Algunos fragmentos del mineral tratados en un vidrio de relox con el ácido nitroso, se disuelven por medio del calor. Se estiende en agua esta disolucion, y se agita con un hilo de cobre; y si tuviere plata el mineral, se precipitará sobre el cobre, y le cubrirá de una costra blanquizca. Si se echa una poca de sal de cocina en la disolucion, se formará una especie de nube blanca de muriato de plata.

Descubrir el cobre en los minerales.

454. Póngase un fragmento del mineral que se supone ser de cobre con borate de sosa (atincar) sobre un carbon ardiendo escitado por el soplete. Si es abundante, se obtendrá un grano de cobre puro, que colarà escoria en verde ò rojo oscuro. Alguna vez es preciso repetir la operacion.

Ve aquí otro método. Tómese un poco de mineral en polvo en un vaso de vidrio, que contenga algunas gotas de àcido nítrico. Sino hubiere reaccion, caliéntese y el cobre será atacado y disuelto. Estiéndase la disolucion en una poca de agua y agitese con la punta de un cuchillo, ú otra pieza de fierro límpia. El cobre abandonará el lìquido para precipitarse con el segundo metal; y le comunicarà una apariencia cobrosa. Se

puede transvasar la disolucion en un vaso de agua, y añadiéndole algunas gotas de amoniaco, este líquido determinarà un hermoso color azul.

Analisis de la mina de estaño.

455. Se pulveriza esta mina, se mezcla con borax, se calienta, y al momento se reduce al estado metálico. Es necesario no prolongar mucho la accion del fuego para no quemar la mezcla. Un poco de hollin ò de jabon, facilita la reduccion; y si no bastare esto, se disuelve la mina en un poco de ácido nitro-muriático, y se trata por una poca de potasa pura. Este reactivo precipita en amarillo. La grande densidad de este mineral, sirve ademas para reconocerle.

Descubrir el manganeso en los minerales.

456. Espónganse á la accion de la llama ecsitada por el soplete, una mezcla del mineral y de borax. Si contuviese manganeso, producirá un hermoso verde purpurado. Se puede tambien reconocer la presencia del metal, reduciéndo la mina á polvo, y tratándola por un poco de ácido muriático; y si lo contiene, su vapor destruirá él color de un pedazo de algodon teñido y hùmedo, y si se sumerje en la disolucion, quedará enteramente blanco.

Reactivos para los minerales de fierro.

457. Se reconoce la presencia del fierro sometiendo el mineral á la accion del soplete.

No esperimentará la fusion: mas cuando se halla tenido en el fuego hasta enrrojecerse, quedará atractible por el iman. Se puede tambien reducir la mina á polvo y ponerla en un vidrio de relox con algunas gotas de àcido sulfúrico, calentando despues la mezcla. Cuando la disolucion está completa se echa en un vaso de agua y se le añade una tintura de agallas. Si ecsistiese el fierro, resultará de la mezcla la tinta ordinaria de escribir, y azul de Prusia, si se emplease el prusiato de potasa.

Coagulacion del aceite de oliva, reactivo para asegurarse de su pureza.

458. Este fenòmeno tiene lugar, cuando se añade una poca de solucion de pernitrato, ácido de mercurio al aceite y se agita.

El pernitrato se prepara disolviendo por medio del calor, seis partes en peso de mercurio, en siete partes y media de ácido nítrico á 38.° de Beaumè. Esta solucion permanece fluida, y un pequeño resto de àcido impide su cristalizacion.

Ocho partes de esta solucion mezcladas con noventa y dos de aceite de oliva puro, y agitadas de cuando en cuando, se convierten dentro de poco en una masa amarilla, que adquiere la solidéz de la manteca.

Esta singular propiedad del pernitrato, le hace á propòsito para reconocer la falsificacion del aceite de oliva, por medio del aceite de nabo ú otro de granos. La coagulacion no es perfecta sino cuando el aceite es puro, y el

modo mas ó menos dilatado con que se efectúa, indica la mayor ò menor falsificacion del aceite. Otra circunstancia apreciable es, que los aceites de granos toman un color naranjado y forman un precipitado resinoso, mientras que el aceite de provenza, se vuelve amarillento, y el de calabria blanco como el sebo.

Diagómetro eléctrico para reconocer la falsificacion del aceite de oliva.

459. Es muy útil conocer la pureza del aceite de oliva, que por lo comun se encuentra falsificado con los de clavellina y Haya. Mr. Rousseau que ha hecho varias esperiencias eléctricas, ha descubierto en el aceite de oliva una propiedad que hace apreciable su pureza.

Ha reconocido que de todos los aceites, ya animales, ya vegetales, sólo el de oliva tiene la propiedad fisica bien caracterizada de ser un conductor dèbil de la electricidad. Está linea de demarcacion está de tal modo promoviciada, que tomando un término medio puede decirse, que este aceite obra con una ligereza 675 veces menor que los otros, con corta diferencia. Dos gotas de aceite de haya, ò de clavellina, mezcladas con diez gramas de aceite de oliva aumentan considerablemente su conductibilidad.

El aparato que se emplea para esta clase de esperiencias, consiste en una pila seca, construida con làminas de cobre y zinc del grueso de una cuadragésima octava parte de línea, cuyos pares estàn separados por conductores imperfecfectos. Uno de los polos de esta pila galvani-

ca toca al suelo, y la hace obrar con su toda energia: y el polo opuesto, está aislado. A el lado de este aparato està una aguja imantada, que gira libremente sobre su pivote, y al plan del meridiano magnético tomado como cero de un cìrculo graduado. Si por medio de un escitador se pone en relacion este sistema con la pila, entonces la electricidad comunicada obra sobre la aguja y sobre una lámina de cobre que está pròcsima á ella. La primera cargada de una electricidad de la misma naturaleza, esperimentará al momento una deviacion proporcional á la fuerza de la pila; pero si en lugar de tocar el disco de cobre con un arco metálico, se sobrepone un cuerpo cuya conductibilidad quiera esperimentarse, la aguja quedará estacionaria, ó se desviarà segun la naturaleza de las sustancias sometidas al ecsámen. Segun fuere, pues, la viveza de su separacion, y el tiempo que tardare en volver al término de tension, se deberá determinar el grado de aislamiento.

Mr. Rousseau ha investigado en qué principio del aceite de oliva residia la propiedad de aislar, y ha reconocido que la estearina sola bien preparada goza de esta misma propiedad. Parece en vista de esto que la premeabilidad al fluido eléctrico que caracteriza especialmente al aceite de oliva, tiende á la mayor abundancia de este principio en èl, ò mas bien à la ausencia del agua que puede ser la causa de la conductibilidad eléctrica por la mayor parte de las materias orgànicas.

Reactivos para distinguir el vidrio de antimonio del de plomo.

460 Frecuentemente se vende el vidrio de plomo en lugar del de antimonio, y he aqui un medio de reconocer el fraude.

El vidrio de antimonio es de un hermoso color bruno ò rojo y transparente como los vidrios colorados. El vidrio de plomo por el contrario es una tinta mas oscura, mas llena, menos transparente, y aun opaco. Su densidad cuando es puro, es de 4,95, y de 6,95 cuando es falso, es decir, que sus pesos comparativos son como 5 á 7: triturense veinte granos en un mortero de vidrio, y añádase media onza de ácido muriático. El vidrio se disolverà, dará una solucion turbia; pero sin sedimento. El vidrio falsificado tiñe de amarillo el ácido, despide un olor de cloro y precipita mucho. Pònganse separadamente un poco de uno y del otro en agua; y el verdadero depondrá abundantemente el oxìdo blanco de antimonio, ó si la agua estaba teñida de antemano de sulfuro de amoniaco, dará un hermoso precipitado color de naranja. El falso no depone con la agua; pero con todo otro liquido precipita en un color oscuro cerrado y de oliva. Una solucion de este en vinagre, tiene un gusto dulzoso y goza de todas las propiedades del acetato de plomo. Se le descubre aun en pequeña cantidad porque debilita mas ò menos el color de naranja del depósito que el sulfuro de amoniaco precipita de la disolucion en el ácido. Las mues-

tras del falso que se han dèscubierto hasta aquì, tienen una tinta mas fuerte y mas grosera que el verdadero; pero estos caractères son menos seguros que la densidad ó las propiedades quìmicas.

Reactivo para reconocer la presencia del azufre en las aguas sulfurosas.

461. El olor es bastante para distinguir las aguas sulfurosas; pero si se quiere asegurar la presencia del azufre de un modo especial, basta tomar un vaso de esta agua y sumergir una pieza de plata en ella. Al momento se pone negra y se cubre de una capa de polvo negruzco, que no es otra cosa que una combinacion del azufre que se separa del hidrògeno para combinarse con la plata y formar un sulfuro.

Para descubrir la falsificacion del Té.

462. Los chinos mezclan frecuentemente las hojas de otras plantas con las del té; pero este fraude es fácil de conocer, añadiendo á una infusion de estas grano y medio de caparrosa. Si es el verdadero té verde, tomarà á la luz un color azul ligero, azul oscuro si fuere de té bohea; y de todos colores, amarillo, verde, y negro si estuviese falsificado.

Despues que éste fraude fué descubierto, los chinos tomaron el arbitrio de teñir las hojas del té verde averiado y ordinario con la

tierra del Japón, la cual dà asi á la infusion, como á la tintura el color del bohea; pero ésta falsificacion puede aun descubrirse de muchos modos. Primero, una cantidad determinada de èste té, dá una infusion mas oscura que el verdadero. Segundo, el color que da la agua es un oscuro rojizo cuando el verdadero lo dà negro. Tercero, las hojas maceradas por algun tiempo en la agua son mas verdes que las del buen bohea. Cuarto, el té teñido de este modo es mas grande en general, que lo ordinario, y esta es una buena indicacion para la compra del bohea. Quinto, la infusion que debia ser dulce y balsámica al paladar, es al contrario, áspera y austera. Sesto, la leche mezclada á la infusion, toma una tinta rojiza en lugar de adquirirla oscura cerrada. Septimo, un poco de caparroza verde la hace pasar á un color azul ligero, cuando debia ser oscuro tirando á negro. Octavo, el amoniaco líquido, dá la infusion, una tinta cerrada de un amarillazo oscuro, lo cual no sucede con el té malo.

El té verde se falsifica tambien tiñendo el bohea malo, con vitriolo verde, fraude que es muy fácil de descubrir. En efecto, un pedazo de agalla, cambia el color en un negro cerrado, lo cual no sucede cuando no se emplea el sulfato, porque la agalla no tiñe el tè naturalmente. En segundo lugar, si el licor es de un verde pálido, é inclinado á azul, es indicio de que el té es malo. En fin, los espíritus de cuerno de ciervo dan á la infusion un color de púrpura y determinan un precipitado ligero en lugar de comunicarle una tinta fuerte

amarilla verdosa, al cabo de cinco, ó seis minutos de reposo.

CAPITULO DÉCIMO.

ESPERIENCIAS SOBRE LA RESPIRACION.

El cloro no puede sostener la vida.

463. Póngase un raton, ú otro animal pequeño, en una campana llena de cloro, y espirará al momento.

Hidrógeno.

464. Si se pone un raton, ó un pajarito en una atmòsfera de gas hidrógeno, muere desde luego sofocado, la voz del hombre, se altera por la aspiracion de este gas.

Azoe.

465. Un raton puesto en una atmósfera de azoe, no encuentra aire suficiente á sus pulmones, y perece al instante.

El gas ácido nitroso es impropio para sostener la vida animal.

466. Si se introduce un raton en una campana de gas àcido nitroso, estará al principio muy contento; pero bien pronto comenzarà á inquietarse, á ponerse lànguido, y al fin perecerá.

Destruccion de la vida animal por el gas ácido sulfuroso.

467. Un animal pequeño puesto en una atmòsfera de gas ácido sulfuroso, espira al momento. Hay pocos gaces tan deletereos como éste, y se debe evitar con mucho cuidado el respirarlo.

El olor de que se llenan algunas veces las habitaciones en donde se quema el carbon de tierra, es debido á la combinacion del azufr con el oxîgeno del aire, ó al gas sulfuroso.

El àcido carbónico, es impropio á sostener la vida animal.

468. Un raton introducido bajo una campana llena de ácido carbònico, espira al cabo de dos, ó tres segundos. Este gas suministra el medio de conservar las mariposas y otros insectos para los gabinetes.

El ácido carbónico es el que consume á los Obreros en los talleres cerrados que se calientan con carbon.

El es tambien el que origina los accidentes comunes de la asfixia en los aposentos cerrados donde se tienen braseros. El medio mas directo de prevenir estos accidentes, es tener á prevencion, cal, ó por lo menos agua de cal que absorve el ácido, á medida de que se produce. Este ácido es mas pesado que el aire,

y ocupa siempre la parte inferior. A esta circunstancia, es debida la celebridad de la gruta del perro en Italia. El gas solo se eleva á tres pies del suelo, de suerte, que un hombre puede andar impunemente en medio de este aire mefitico, que está muy bajo para que pueda respirarlo, mientras que un perro se encuentra envuelto en él, y cae sofocado.

El gas ácido nitroso es impropio á sostener la vida.

469. Un raton sumergido en una atmósfera de gas nitroso, es inmediatamente privado de la vida.

El aire atmosférico no es propio á entretener la vida animal sino mientras contiene oxîgeno.

470. Póngase un raton en un recipiente lleno de aire atmosférico y desde luego no dará alguna señal de inquietud; pero á medida que respire, el oxîgeno disminuye y se encuentra remplazado por el ácido carbònico, que se forma en sus pulmones. Dentro de poco se inquieta, se pone lánguido y perece. Se sabe en efecto, que una cierta proporcion de oxîgeno y de azoe, hacen al aire atmosférico propio para el sostenimiento de la vida. Si el azoe solo formase la atmòsfera, ningun animal podria vivir en ella, y si el oxîgeno ecsistiese sin mezcla, seria muy enérgico y consumirìa prontamente la vida; pero mezclados en proporcion de 78 à

22, forman un aire conveniente á todos los animales.

El oxîgeno es el mejor sostén de la vida.

471. Llénense dos campanas, la una de oxîgeno, y la otra de aire atmosférico, é introduzcase un raton en cada una de ellas; y el que estubiese en el oxîgeno vivirá cuatro veces mas tiempo que el que estuviese espuesto al aire atmosférico.

El oxîgeno dá á la sangre el color rojo.

472. Si se introduce una poca de sangre venosa en una botella llena de oxîgeno se cierra prontamente y se agita, se verá inmediatamente tomar un color de bermellon, y no diferenciar en nada de la sangre arterial. Este efecto es una consecuencia de la teoría de la oxîgenacion de la sangre de los animales, por medio de la descomposicion del aire atmosfèrico que se introduce en sus pulmones.

Otra esperiencia que demuestra el mismo hecho.

473. Tómese sangre negra en un vaso y póngase sobre el agua ó mercurio en la cuba Neumática, cubriéndola con una campana y abandonándola al reposo. Ella absorverà el oxîgeno del aire y se enrojecerá en la superficie. Si se quiere asegurar que este color es producido por el oxîgeno de la atmòsfera, destápese la campana, é introduzcase una vela encendida, y al

momento se estinguirá, prueba nada equìboca de que solo queda en el vaso, el azoe ò el ácido carbónico, y que el oxîgeno ha desparecido.

Si en lugar del aire atmosférico se toma oxîgeno, y se pone la campana sobre un plato colocado en la cuba del mercurio, la sangre se pondrá al momento de un color rojo de bermellon, y el mercurio se elevará en una cantidad igual al gas absorvido. Si por el contrario, se espone en las mismas circunstancias, la sangre arterial á la accion del ácido carbònico, cambiará su color rojo en el de la sangre venosa.

Se habia supuesto que el color de la sangre, era originado por el fierro que contenia; pero este es un error, y Mr. Vauguelin ha hecho ver que se podìa aislar la materia colorante de la sangre, de suerte que los reactivos mas sensibles no indicaban alguna traza metálica. La sangre segun las esperiencias de este Químico, se compone de albumína, de fibrina, de materia colorante, de grasa, y de un aceite dulce. La presencia contínua de éste en la sangre del hombre, merece ser asegurada por nuevas esperiencias.

Aunque en general el òxîgeno sea esencial para sostener la vida de los animales, sin embargo, Mr. Biot, ha probado que muchos insectos soportan sin inconveniente el vasio mas raro que se pueda obtener por medio de la máquina pneumática. El oxîgeno se emplea con suceso en los casos de suspencion de las funcio-

nes vitales y en las enfermedades nerviosas. Hay aparatos á propòsito.

Siliman refiere, que una joven estaba en su ùltimo parosismo, y por consiguiente sofocándose, cuando se imaginò emplear el oxìgeno. Produjo éste un efecto admirable, pues la enferma empezó á aliviarse y dentro de poco se restableció.

Gas ácido carbónico desprendido de los pulmones en el acto de la respiracion.

474. Si se recibe en la agua de cal el aire que arrojan los pulmones, se verá dentro de poco, tomar el licor un aspecto lichoso. Este es el carbonato de cal que se precipita à medida que se forma al fondo del vaso. Hay pues, ácido carbònico producido en los pulmones, es decir, que el aire en el acto de la respiracion, obra sobre la sangre venosa, le despoja de una parte de su carbòno que se combina con el oxìgeno, y dá el ácido carbònico, y que la sangre á la cual le roba un ecseso de este cuerpo fijo, se puso roja.

Embriaguez producida protoxido de azoc.

475. Espírese cuanto sea posible el aire contenido en los pulmones, y aspirese una cantidad suficiente de protoxìdo de azoe y bien pronto se esperimentarán las sensaciones mas singulares de embriaguéz y de delirio acompañados de una alegria estraordinaria.

Efecto del oxido de carbono.

476. El profesor Higgins deseando asegurarse de si el oxîdo de carbon producia sobre el cuerpo humano los mismos efectos que el protoxîdó de azóe espulsó el aire que tenia en los pulmones, y aspirò esta composicion gaseosa. La influencia fué terrible. Cayò sin sentido, sin movimiento, y con todas las apariencias de una estension completa. Los médicos que se habian reunido para ser testigos de la esperiencia le prodigaron envano todos sus socorros, pues el paciente no volvia en sí, y al cabo de media hora el pulso se habia casi estinguido. En fin, se tomó el arbitrio de comprimir el oxîgeno, é introducirlo en sus pulmones. La tentativa, surtiò el efecto deseado. Mr. Higgins recobrò poco à poco el uso de sus sentidos; pero esperimentó vértigos, fué privado de la vista, y cayó en un sueño interrumpido por frecuentes sobresaltos, y agitado por la fiebre. Se le administrò el emético, que calmó los síntomas. Desgraciadamente la confusion que causò este accidente, no permitiò observar la cantidad de gas que habia aspirado. Esta esperiencia es muy peligrosa para repetirla; pero ella demuestra los buenos efectos que se pueden obtener del oxîgeno, en el caso de suspencion de la vida.

Estension de la vida por el gas hidrógeno carbonado.

477. Si se introduce un raton bajo una campana llena de gas hidrógeno carbonado, perece al momento.

CAPITULO UNDÉCIMO.

ESPERIENCIAS SOBRE LA COMBUSTION.

La combustion es una descomposicion acompañada de luz y de calor. ¿De donde provienen estas dos ùltimas sustancias? Los unos las miran como el resultado de un movimiento rápido impreso á las moléculas, y otros suponen que son verdaderos cuerpos encerrados en los combustibles, de donde los arroja la combinacion y los pone en libertad. El oxígeno no es el solo cuerpo que produce la combustion; pues èl cloro, el iodo y el fluor gozan de la misma propiedad. Cuando la materia gaseosa es pura, no dá sino una luz poco intensa; y la densidad de la flama es proporcional á la cantidad de carbon sólido que se depone y se consume. La flama del hidrògeno puro es de un azul palido que no produce sino poca luz; pero si se introduce limalla, polvo de carbon, ú otro combustible se acrecienta por la ignicion de esta sustancia. La base de las llamas de las velas, lámparas &c. es el hidrógeno puro: esto es, la materia carbonasía en ignicion que le dá la blancura y la intensidad. Su forma es cónica porque está al centro de la mezcla inflamable que es el calor mayor. Ecsaminando con atencion lo que sucede cuando se espone un combustible á la accion de la flama se vé donde comienza la volatilizacion. La parte que esperimenta la primera, parece negra cuando se la compara con la que está en combustion. Cuan-

do la mecha se hace carbon, la flama baja de temperatura, no se acerca mas aire á su centro, el carbon solo se enrrojese y se escapa en gran parte sin consumirse.

El simple enfriamento puede estinguir la flama como lo ha esperimentado Mr. Davy poniendo en la que se produce en una pequeña lámpara de espíritu de vino un rollo de hilos de platina. El calor se disipa por el metal, y la temperatura baja mucho para sostener la ignicion, lo que no sucede cuando los hilos se calientan de antemano. Si se quisiere escoger un ejemplo mas conocido se citaria el de una vela soplada. Ella se estingue porque la masa de aire introducida en la flama baja mucho la tem. peratura, y por eso las flamas mientras mas grandes, son mas difíciles de estinguir.

El aire puede estar muy caliente para llevar los cuerpos sólidos á una temperatura de calor que los ponga de un color rojo blanco sin inflamarlos. Este es un hecho que se puede esperimentar esponiendo un hilo de platina sobre la chimenea de una lámpara de Argan, cebada con espíritu de vino, ó poniendo un pedazo de papel sobre el corriente que se desprende. Puesto que es tal la naturaleza de la llama, es evidente que si se la enfria por cualquier medio se estingue al momento. Esto es lo que se hace por medio de los gases metálicos, como en la lámpara de seguridad de Mr. Davy, ò de todo otro cuerpo conductor ò radiante á un alto grado, ó en otros términos capaz de producir un grande enfriamiento. De este modo puesta en el centro de una flama

una de la metàlica la corta en dos partes, de las cuales la superior enfriada por la cortadura cesa de arder, y la inferior manteniéndose à una temperatura suficiente queda luminosa.

Las esperiencias que siguen, pueden esclarecer lo que estas ideas pueden tener de oscuro.

Una vela no arde en el aire atmosférico sino mientras encuentra oxìgeno.

478. Fíjese una vela sobre un pedazo de madera flotante sobre la agua, y cùbrase éste aparato con una campana boca abajo. La vela arderá desde luego como si estuviese al aire libre; pero bien pronto comenzará á vacilar y al último se estinguirá.

Combustibilidad del Alcanfor.

479. Preséntese un pedacillo de alcanfor á la flama de una vela y arderá al momento. Si en este estado se le pone sobre la agua, no solamente quedarà flotante y en ignicion, sino que adquirirá un movimiento de vayven, y exhalará un olor agradable. Pero si cae en el líquido una gota de aceite de yerba buena, el alcanfor se suspende al momento como si hubiese en el aceite alguna cosa que le alterase.

Combustion del Fòsforo.

480. Póngase un pedazo de fósforo sobre un pedazo de fierro un poco caliente, prenderá

y arderá con una hermosa llama de un azul ligero, desprendiendo un vapor blanquizco que es el ácido fosfórico, ò el fósforo combinado con el oxîgeno del aire.

Pòngase un pedacillo de fòsforo en un vaso de losa lleno de agua hasta la mitad, espóngase el vaso á la accion del fuego y hágase hervir. Aunque el fósforo sea mas pesado que el agua, se convertirá por la ebulicion en un vapor que ocupará la superficie de donde se inflamará.

Este fenòmeno puede esplicarse por la accion que el fòsforo ejerce sobre el agua á una temperatura elevada. La descompone, se une al hidrògeno, y forma el gas hidrógeno fosforado.

El Boro arde en el aire libre à la temperatura de 600.° Fahrenheit.

481. Si se pone un fragmento de boro sobre una pala al fuego y se eleva la temperatura á 500 ó 600 grados, se verá al metal despedir una hermosa luz roja con chispas y resultará el àcido bòrico, ésto es la combinacion del boro con el oxîgeno de la atmósfera.

La limalla de fierro arde en la llama de una vela.

482. Hágase caer sobre una vela por medio de una hoja de papel del alto de ocho á diez pulgadas la limalla del fierro, y esperimentará una combustion de las mas vivas luego que pene-

tren la flama, si se la recoge despues de la operacion se encontarà oxídada completamente.

El arsènico arde en la atmósfera.

483. Echense dos ò tres pedazos de arsénico metálico en un crisol enrrojecido al fuego, y al instante se inflamará desprendiendo una luz azulada hasta que la oxîdacion esté completa. Ademas se formará un humo blanco que exhala un olor fuerte de ajo que debe evitarse.

Conbustibilidad del zinc.

484. Si se arroja sobre la llama de una vela la limalla del zinc, arderà como el aserrin de la madera. Esta conbustion es muy hermosa en razon de que cada fragamento chispea y presenta el aspecto de un punto estrellado.

Pòngase dos ó tres pedazos de zinc en un crizol y calientese hasta que se enrrojesca. Se inflamarán con fuerza, absorverán el oxîgeno del aire y desprenderán un humo blanco que es el oxîdo de zinc, solo al grado rojo puede el zinc descomponer el aire con alguna energia.

Si se arroja el metal en un crizol rojo, arde con el hermoso brillo.

Una barra de zinc á 250 grados se vuelve maleable susceptible de estenderse con el martillo, y dá ojas que espuesta à la flama de una vela arden como papel y despiden humo blanco que es el oxîdo del zinc.

Cuando los fuegos de artificio no deben hacer esplosion, se añade con suceso á los ingredientes limalla de zinc. Esta adiccion les dá mucho brillo y hace suceder las cintilaciones unas á otras.

El antimonio entra en conbustion á un grado blanco de calor.

485. Pòngase á fundir el antimonio en un crisol, y cuando éste esté rojo blanco, agarrese con las tenazas y agítese. El metal se encenderá al momento, y esperimentará una combustion de las mas vivas. Absorverá el oxîgeno en el aire, y pasarà al estado de oxîdo.

El ácido gàlico es combustible.

486. Si se ponen algunos cristales de ácido gálico sobre una pala enrrojecida al fuego, entrará al momento en combustion produciendo una llama amarilla y un olor muy agradable.

El ácido borático dá un color verde á la llama del alcool.

487. Tómense en un plato una parte de ácido borático, vièrtanse encima cuatro de alcool, y agìtense bien. Si se opera de noche apágese la vela y préndase la mezcla con un pedazo de papel, y al momento se producirà una llama de un hermoso verde.

La estronciana tiñe en rojo brillante la flama del alcool.

488. Obrese como en la esperiencia que precede, sustituyendo al ácido las estronsianas pulverizadas, y se obtendrá una llama de un hermoso rojo. Esta es una circunstancia que hace distinguir esta tierra de la barita, cuya accion es ninguna sobre la llama del alcool.

El muriato de cal dá un color rojo la llama del alcool.

489. Tómense en un plato dos partes de muriato de cal seco, y cuatro de alcool, déseles fuego con un papel encendido y se obtendrá una llama de un carmin hermoso.

Combustibilidad del hidrógeno.

490. Si se aprocsima una vela encendida à un corriente de gas hidrògeno desprendido de una vejiga armada de una llave, habrà una combustion, cuya llama amarilla se podrá prolongar à cinco ò seis pulgadas de distancia, segun la fuerza de la composicion.

Llénese de hidrògeno una vegiga armada de una llave y de un cañonsillo largo. Sumérjase un estremo en una disolucion de javon, oprímase la vegiga y acèrquese la vela á las bombillas que se desprenden. Se formará una série de relampagos que solo cesarà con la completa destruccion del gas.

La combustion súbita del gas hidrògeno es seguida de esplosion.

491. Llénese una botella de hidrógeno, envuélvase en un lienzo á fin de prevenir los accidentes y acérquese la boca á una vela encendida. El gas se inflamará con una detonacion sorda que solo cesará cuando esté completamente agotado.

El hidrógeno hace esplosion cuando se enciende mezclado con el aire atmosférico.

492. Hágase una mezcla de aire atmosférico y de hidrògeno, y con ella fórmense bombitas de javon como se ha dicho en el número 490. Si se acerca una vela, las bombillas se inflamarán y harán sucesivamente las esplosiones mas violentas.

Sones musicales producidos por la combustion del gas hidrógeno.

493. Ponganse los ingredientes necesarios para la producion del hidrógeno en un vaso, en el cual se adoptará un tubo de losa ò de fierro para desprender el gas que se encenderá. Cúbrase este tubo con otro que tenga dos pies y medio de longitud, y de una á dos pulgadas de diámetro. La flama se desarrollará en su altura y bien pronto se percibirán sonidos agradables que se varian subiendo ò bajando el tubo.

El gas hidrógeno sulfurado arde en la atmósfera.

494. Tómese una vegiga llena de hidrógeno sulfurado, póngase el gas en libertad é inflámese á medida que se desprende. Arderá con una llama que varía de amarillo á blanco, y de rojo á violado.

El gas hidrògeno fosforado arde con una llama amarilla.

Combustibilidad del gas hidrózinc.

495. Pónganse media onza de limalla de zinc en una botella ordinaria guarnecida de un tubo de vidrio, añàdase otro tanto de ácido sulfùrico y el triple de agua. El gas se desprenderá al momento y se inflamará por medio de una vela. Arderá con una luz azul y continuará este hasta que cese de producirse. En esta operacion la agua se descompone por la accion combinada del ácido y del metal. El hidrògeno se desprende, pero obra sobre las moléculas del zinc y se transforma en gas hidrozintico.

Una vela encendida entretiene su combustion convirtièndose en gas hidrógeno carburado.

496. Si se sopla una vela encendida cuya mecha esté un poco larga, se vé subir un humo que es compuesto de hidrògeno y de carbono. Presèntese entònces otra vela encendida encima de la mecha humeante, y la llama bajarà

por el humo y encenderá otra vez la vela apagada.

El paso de la flama de vela encendida á la mecha es debida á la combustibilidad de los elementos de èsta. El hidrògeno y el carbono por los cuales se propagan són el producto de la combustion. Este fenòmeno vá acompañado siempre de una esplosion ligera, y puede repetirse muchas veces con una misma vela.

Combustion espontanea.

Los casos siguientes de combustion espontanea dependen ciertamente en mucha parte del hidrógeno carburado.

Muchas sustancias vegetales, se calientan por si solas y acaban, por inflamarse cuando están amontonadas. Las que son mas fáciles á encenderse, son los aceites, especialmente el de nabo y de linaza, mezclados con las fibras vegetales, como el cáñamo, el algodon &c. y esta propiedad se aumenta cuando se encuentran en contacto con el hollin de las chimeneas, ú otra sustancia carbonácia. Semejantes mezclas abandonadas al reposo, en un lugar cerrado y en un tiempo caliente se enardecen, aunque estén en pequeña cantidad, y arden con un fuego sufocado, hasta el momento en que reciben el contacto del aire. El incendio se desarrolla entonces con fuerza, despiden llamas, y se reducen á cenizas. A estas circunstancias, sin duda debe atribuirse una multitud de accidentes que han destruido los almacénes, y las bodegas don-

de han estado depositados montones considerables de mercaderias. Este hecho está testificado, por una multitud de esperiencias. La mas perentoria es la que hizo Mr. George, con una comision de la Academia de Petesvorug. Una fragata habia sido la presa de las llamas en el Puerto de Cronstadto, en mil setecientos ochenta y siete, y un basto almacen de cáñamo tuvo la misma suerte, y el fuego se manifestó todavia á bordo de una fragata á el año siguiente.

El Gobierno Ruso investigó la causa de estos accidentes. Se asegurò despues, que el uno de ellos se habia dejado sobre el entablado unos paquetes liados de estera que contenian una mezcla de hollin de Aveto y de aceite destilado de pintar los bagèles, y que el fuego habia comenzado por donde estaban los referidos paquetes. En consecuencia se hicieron varias mezclas de este hollin, y de aceite de cañamones, y se envolvieron en estéras, guardàndolos en camarotes bien cerrados. En un paquete compuesto de cuarenta libras, de una de estas sustancias, y de treinta y cinco de otras, se calentò en menos de seis horas, y comenzó á arder, á arrojar humo, y à inflamarse luego que recibió el contacto del aire. En otra esperiencia se tomaron tres libras de humo de péz y mezcladas con cinco libras de aceite de cañamones, se envolvieron en un lienzo. La mezcla comenzó á despedir un hedor pùtrido en menos de seis horas, se inflamò poco despues y se redujo á cenizas. Lo mismo sucedió en la tercera esperiencia, pero despues de un tiempo

mas largo. La mezcla tardó cuarenta y una horas en inflamarse, y se reconoció que este fenómeno se producia mejor, y ecsigia menos tiempo cuando la atmósfera estaba seca, que cuando estaba húmeda. El hollin ordinario sustituido al humo de péz, no produjo efecto alguno, y lo mismo sucedió empleandó el aceite de trementina en lugar del aceite de cañamones ó de nabo. Se ha observado que en general la combinacion era mas pronta con los humos untuosos y groseros, que con los de mejor calidad, y en cuanto á las cualidades relativas de humo y aceite no parece que son importantes. Cuando el tiempo está húmedo, las mezclas se calentaban y se enfriaban sin prender fuego.

El humo ó el hollin empleados en estas esperiencias, eran de madera, y no de carbon de piedra. La presencia del humo de péz ó de otra materia carbonácia, no es sin embargo indispensable, porque la inflamacion espontanea sucede muchas ocasiones en el cañamo y en el algodon, simplemente humedecidos con el aceite cuando se encuentran en cantidades considerables, ó en circunstancias favorables á la producion del fenòmeno, como son un tiempo caliente ó un almacen bien cerrado. Un accidente semejante sucedió en Gainsborough en el condado de Lincoln en Julio de 1794. Una bala de algodon de 120 libras, se habrá embebido en aceite de nabo. Al cabo de algunos dias arrojó llamas, ecsaló un olor de los mas naseabundos y al fin se inflamó con violencia. El mismo accidente sucediò en Bombay. Una botella de aceite olvidada casualmente sobre una caja

trastornandose en la noche penetrò en los tejidos de algodon que estaban encerrados en ella, y por la mañana se encontrò en combustion y atacada aun la madera. Se quiso ecsaminar el tiempo que era necesario para esta suerte de incendios, y al efecto empapando una pieza de la misma tela en el aceite, se la encerrò en una caja. Tres horas despues se manifestó el fuego y se inflamò la materia luego que estuvo en contacto con el aire.

Una combustion análoga es la de la lana en greña ó hilada, encerrada en piezas mal ventiladas. El aceite de que está cargada que es ordinariamente el de nabo, parece ser el principal agente del fenómeno. La arina de centeno desocada hasta el punto de afectar el color del café, y puesta en sacos se calienta vivamente y quema la tela. Se sabe que la arina de trigo llevada al mas alto punto de desecacion, es succeptible de prender fuego y causar incendios horrorosos. En las memorias de la Academia de Turín, se lee la relacion que hace el conde Morozzo, de un accidente de esta especie que sucedió en un almacén de la capital, donde se encontraban encerrados tres mil sacos de arina. El fuego prendió al acercar una làmpara, hubo una esplosion violenta, y este inmenso acòpio de arina quedò reducido á cenizas dentro de poco.

Otra especie de combustion espontanea es la de las piritas, la de los sulfúros de fierro, de cobre &c. pero la mas estraordinaria, es la del cuerpo humano. No se sabe á la verdad, si ella se determina por si misma ó se ecsige

la aproesimacion de un cuerpo ardiendo; pero producida una vez, no cesa hasta que el todo está reducido á cenizas, si no son los huesos y las estremidades, circunstancia tanto mas notable, cuanto que el cuerpo humano es tan poco combustible; así en el estado de salud, como en el de enfermedad que son necesarios para encenderlo, montones enormes de leña. Todos los paises han tenido ejemplos de combustiones espontaneas, la Francia, la Ingalaterra, la Italia &c. pero constantemente se ha observado este fenòmeno en las mugeres ancianas, indolentes, y entregadas al uso de los licores fuertes.

Semejantes accidentes se han descubierto en general por un olor fétido y penetrante de materias animadas y quemadas que se estendia à lo lejos. Se ha encontrado entónces el cuerpo del desgraciado que era víctima, mas ó menos completamente quemado, y ocupando el lugar de los miembros que habian sufrido la combustion, una materia fètida en estremo y parecida á el hollin grasoso. Una circunstancia notable en esta clase de fenómeno, es la poca intensidad del calor que los produce. Apenas ataca á los muebles que rodean al desdichado, y no hace mas que chamuscarlos. No se puede dar una razon satisfactoria de este fenòmeno, ni decir si àntes del accidente se habia observado alguna alteracion en la apariencia ò funciones del cuerpo. Por lo regular se atribuye al uso inmoderado de los licores espirituosos. Puede á la verdad contribuir esta causa; pero á pesar

de esto, es tan frecuente el abuso de los licores espirituosos, y los ejemplos de esta convulcion tan raros, que esta esplicacion no sátisface.

El gas hidrógeno entra en una próporcion grande, en la composicion de las materias animales y vegetales y en la de algunos minerales. Frecuentemente queda libre en las letrinas y en las lagunas; y la electricidad ú otras causas accidentales pueden inflamarlo. Este fenòmeno se ha observado en todas las partes del mundo. En Persia sirve para una supersticion. Los Sacerdotes disponen unos cañones de junco, y conducen el gas hidrógeno carburado por ellos á sus templos, construidos al efecto en lugares abundantes de betún de nafta, y de otras sustancias inflamables. Como los Persas adoran en fuego, esta supercheria es favorable en sus templos, en los cuales gozan continuamente de la vista de su divinidad.

En Moulton cerca de Nerthamton se incendió una mina de carbon de piedra, en setiembre de 1810. El propietário Mr. Marsh fué inmediatamente al lugar con sus amigos y encontró que la llama salia de la tierrá en muchos lugares. El incendio se hubiera comunicado á las frondosas ginestas de las cercanias, sin la asistencia de una multitud de personas que la curiosidad habia traido para ser testigos de un fenómeno tan estraordinario. Este se atribuyó á la sequedad de la tierra, que en este lugar habia sido cenagosa. Se supuso tambien que en este lugar habia producido la inflamacion.

El gas hidrógeno carburado entra en combustion en la atmósfera.

497. Si se carga un vaso de carbon de tierra cubierto de una capa de arcilla húmeda y se somete à la accion de un fuego vivo, se forma al cabo de algunos minutos, un humo espeso que se inflama al arrimarle una vela encendida, y produce una hermosa combustion, mientras que dura el desprendimiento del gas.

Sobre esta esperiencia se funda el alumbrado por medio del gas.

Alumbrado de las calles y de las casas por el gas hidrógeno carburado.

498. Cuando se quema el carbon de tierra á fuego abierto, la flama engruesa y se escapa en golpes frecuentes. Este efecto produce el gas desprendido por la convulcion; pero ademas de este gas la accion del calor desarrolla un vapor acuoso amoniacal (que cuando se condensa forma el amoniaco líquido) un fluido espeso parecido al alquitran, y el gas no inflamable. La vasilacion y el cambio de color de la llama producida por este fuego, provienen de la variedad de sustancias que se desprenden, ya bajo la forma de hilos brillantes de luz, y ya bajo la de nuves de vapor acuosa, de donde resulta el humo. Asi es que quemando el carbon por los medios ordinarios, se tiene la prueba de que contiene un gas inflamable (que cuan-

do se recoje y se emplea, convenientemente puede reemplazar á la luz de las velas ò del aceite,) y otros productos útiles. Algunas partes constitutivas del carbon, como el betún, se funden y se escurren bajo la forma de alquitran, y las que contienen sales amoniacales se escapan en vapores, que pueden condensarse en un lìquido de color de ámbar, mas ó menos cargado de amoniaco segun la cantidad de carbon y las otras circunstancias de la destilacion. Se obtiene con estos productos, una cantidad considerable de gas hidrógeno carburado, mezclado con algunos otros gases no inflàmables. Estas diversas partes constitutivas del carbon, puestas en libertad por la accion del calor se recogen en reservatorios, particulares y la base del *capud mortum* forma una sustancia carbonósa que queda en la retorta y que se llama Coke, Este gas del carbon despojado del gas hidrògeno no sulfurado, y de otros compuestos deriformes no inflamables se recoge en un gasòmetro, de donde se le reparte á grandes distancias por medio de caños de fuente y de otros mas delgados para las casas y otros lugares donde debe arder. A la estremidad de estos pequeños cañones se adoptan unos piquillos de candil, en los cuales penetra el gas y por medio de una llave sale por unos pequeños orificios de que están provistos para quemarse y sèrvir del alumbrado. De este modo se obtiene de el carbon con menos costo, una luz superior á la que proviene de la cera, del cebo, ò del aceite.

Si se compara la teoría de la produccion del gas hidrògeno carburado estraido del carbon, con la luz artificial producida por las velas ó las lámparas, se percibirá que los principios son los mismos. La mecha de una vela sirve para llevar por su abtracion capilar el cebo derretido donde debe consumirse, y este se descompone formando el gas hidrògeno carburado.

Cuando éste se emplea para remplazar las velas ó las lámparas en el alumbrado de las calles y de las casas, el taller donde se produce puede sacarse fuera de la ciudad, de donde se conduce á los lugares que debe iluminar, mentras que en el alumbrado ordinario la descomposicion del combustible se hace por las mechas respectivas en el mismo lugar iluminado.

La llama del gas hidrógeno carburado estraido del carbon, distribuido convenientemente, y no dejando escapar por el foco de la lámpara, sino la cantidad necesaria, no dá humo ni deja caer chispas que algunas veces son dañosas, ni es fácil apagarse por el viento ó por la lluvia.

Mr. Ackerman impresor de Lòndres, ilumina muchos años hace su establecimiento y su casa de habitacion por el gas, con un costo de cuarenta libras esterlinas por año. Emplea un pequeño aparato que ha hecho construir en su casa, por cuyo medio economiza mucho de lo que podia gastar en candiles de aceite.

Mr. Cook fabricante de Birmingham ha esperimentado que con un gasto de ocho sueldos diarios, tiene un alumbrado equivalente al que

le costaria tres chelines con velas, y que por consiguiente economiza treinta libras esterlinas en cada año, de velas, de aceite y de mechas desde que empezó á usar el gas.

La luz de éste en las casas, es superior á la de las velas y de las lamparas, dà una claridad igual á la del dia, y produce suficiente calor para mantener en un aposento una regular temperatura sin necesidad de otro fuego.

No se puede emplear con economia el gas hidrógeno para el alumbrado, si solo fuese necesario para tres ò cuatro candiles, cuando solo se tuviesen que iluminar las calles, el gasto de caños seria muy considerable para que pudiese dar utilidad, pero iluminándose al mismo tiempo las tiendas y las casas, entonces el fabricante puede esperar grandes ventajas de su establecimiento.

El precio del carbon para la formacion del gas, es bien diferente. Si es barato el Cok que resulta, le compensa, y si está caro, el Cok se vende á un precio muy alto.

El gas hidrógeno carburado es idéntico con el fuego que se enciende en las minas de carbon.

499. Se debe tener mucho cuidado en que las minas de carbon estén continuamente ventiladas, por un corriente de aire frezco que arrastre consigo los gases y otras ecsalaciones dañosas. En las minas abandonadas se acumulan grandes cantidades de gas que reposan alguna vez por mucho tiempo sin causar accidente; pero cuando por cualquier causa vienen

á inflamarse producen esplosiones terribles. Se desprenden con ímpetu, por la boca de los poros como la erucion de un volcan. El carbon de estas minas se inflama frecuentemente de este modo, y arde á veces meses enteros, hasta que grandes cantidades de agua, innundan la mina. Muchas carboneras se han destruido enteramente por el fuego que en algunas ha durado dos siglos. Mr. Spedinp ha observado que este gas no podia encenderse, sino por el contacto inmediato de la flama y que ni el fierro ardiendo, ni las chispas del eslabon determinan este efecto. En consecuencia inventò una máquina en que una rueda de acero chocando por un movimiento rápido con piedras de fusil, arrojaba suficientes chispas para alumbrar los trabajos de los mineros en los lugares donde la llama de una lámpara hubiera ocasionado esplosiones desastrosas; pero estaba reservado á Mr. H. Davy impedir enteramente las esplosiones destructoras de éste gas.

El hidrógono carburado es de todos los gases, aquel cuya esplosion es mas dañosa. Los mineros los llaman *feu grison* para distinguirlo del gas ácido carbónico. Se desprende durante los trabajos de la estraccion de las endiduras de las minas, y cuando se acumula en las galerias en proporcion de una décima tercia parte de aire atmosférico, se inflama y detona al acercarle una vela encendida.

Descripcion de la lámpara de seguridad.

Para obviar á los efectos destructores de este gas, M. Davy se aplicó á la construccion

de una lámpara particular. Sabiendo que la llama no puede propagarse al travéz de las aberturas de un pequeño diámetro, ha construido una que los mineros han llamado despues por reconocimiento una *Davy*. Las aberturas de la tela metàlica no tienen mas que una vigésima parte de pulgada en cuadro. Como el gas hidrógeno no puede inflamarse por los hilos metálicos enrrojecidos, su espesor no es de una grande importancia. Sin embargo: el diámetrò mas conveniente es de una cuadragésima á una sexagèsima parte de pulgada. Si el hilo de fierro que se emplease tuviere una cuadragésima parte de pulgada de grueso, el espesor de la tela se aumentará, pero mientras el hilo fuere mas grueso, la lámpara esparcirà menos luz. En todò caso, el grandor de la malla, no debe esceder jamás de una vigésima parte de pulgada en cuadro. En el modelo enviado á las minas por Mr. Davy, habia 784 aberturas por pulgada cuadrada.

Cuando la lámpara de seguridad de gasa metálica está encendida é introducida en una atmósfera gradualmente mezclada de gas hidrògeno carburado, el primer efecto de este es aumentar el volùmen de la llama. Cuando forma una vigésima parte del aire atmosférico, el cilindro parece lleno de una llama azul, en medio de la cual arde la de la mecha con esplendor, hasta que el hidrògeno llega á una sexagèsima ò quincuagèsima parte. Entónces se confunde con la llama del gas, que en este caso llena el cilindro de una luz viva. Despues de algun tiempo que una mezcla de gas es-

plosivo está en contacto con la làmpara, hay emanacion de luz, y cuando èsta cesa (lo que sucede cuando el gas forma un tercio de volúmen del aire atmosférico) este aire no es apropósito para la respiracion. En el caso en que el gas estè mezclado con el aire en la menor proporcion capaz de hacer esplosion, la lámpara de seguridad le reduce á menos de la cantidad necesaria para producir la esplosion; y asi es que rara vez puede acontecer que la lámpara sea espuesta á una mezcla esplosiva que contenga mayor porcion de gas, y aun en este caso el instrumento es absolutamente seguro, pues aunque la tela metálica se enrojezca, no puede producir la detonacion. Un minero que tenga necesidad de trabajar mucho tiempo en una atmósfera esplosiva con la lámpara de seguridad, puede enfriar la tela echándole agua, ò atándole un vaso lleno de este líquido, porque la evaporacion impide que el calor adquiera mucha intensidad.

La figura 11 representa la lámpara de seguridad. A, es el vaso que contiene el aceite. B, un borde al cual está unida la tela metálica que se asegura sobre el vaso del aceite. C, abertura para introducir el aceite cerrado con un tapon de tornillo. D, paso de la mecha. E, vara para subirlo, ò bajarlo, que pasa al traves de un tubo de seguridad. T, cilindro de gaza metálica que tiene por lo menos 625 aberturas por pulgada cuadrada. G, estremo superior, puesto á tres cuartos de pulgada arriba del primero. H, plancha de cobre que pue-

de estar en contacto con el estremo superior, IIII, hilos de fierro que rodean la caja para que no se quiebre. K, anillos para colgar la lámpara.

El gas inflamado no pasa por la tela metàlica cuando las mallas tienen cierta dimencion, aunque éste mismo gas pasa facilmente cuando no está encendido. Si se pone orizontalmente un pedazo de tela metálica sobre la llama de una vela, ésta ardera abajo de la tela y no pasará al traves de ella; pero si se presenta en la parte superior de la tela metálica otra vela encendida, el gas que habia pasado al traves de malla se inflamarà inmediatamente. Ea aquí la teoría de éste fenómeno. El gas debe calentarse hasta cierto grado, sea por el contacto inmediato de la flama, sea por otro cuerpo ántes de que queme ò detone. Pasando al traves de las mallas de la tela pierde mucho calor, ó en otros términos, se enfria abajo del grado necesario para que arda ó detone, y esta es la ventaja de la lámpara de seguridad cuando ésta arde en la mezcla del aire atmosférico y del gas hidrógeno carburado. La tela metálica de que está enteramente rodeada, enfria al gas abajo del grado de calor que necesita para su combustion, y por consiguiente la esplosion no puede tener lugar. No hay un solo ejemplo de que la lámpara de seguridad despues que se inventó no haya prevenido las esplosiones cuando los obreros la han tenido constantemente rodeada de la tela metálica.

Mr. Davy refiere muchas esperiencias que se han hecho en Newocastle.

„La inspeccion, dice, de un cierto nùmero de lámparas de seguridad que habian servido en las minas de carbon, y el ecsàmen de los efectos de diferentes atmósferas detonantes, me sugerieron algunas ideas que podrán ser ùtiles á los mineros.

„Los cilindros metálicos no deben jamás separarse del tornillo en que están fijos.

„La tela metálica puede limpiarse fácilmente con una brocha de la misma forma que las que se usan para lavar las botellas, y cada làmpara debe estar provista de este instrumento.

„La tela metálica de muchas lámparas de las minas de carbon habia servido mas de seis meses, y lavada con curiosidad sin quitarla quedó tan buena como una nueva, mientras que la tela de otras que habian servido menos tiempo y se quitó del tornillo para lavarla quedó en un estado inservible.

„En otra vez observé que un obrero se servia de una lámpara desprovista de segundo fondo, Esta es una falta imperdonable al que la fabricó, pues si hubiese sucedido algun accidente deberia considerársele como reo de un homicidio.

„Todas las lámparas que he ecsaminado se han enrrojecido muchas veces, y un obrero me ha enseñado una con que habia trabajado seis horas diarias cerca de tres meses que estaba todavia en buen estado, y me aseguró

que se habia enrojecido varias ocaciones y algunas veces por muchas horas seguidas. Cuando los obreros hayan de esponcrse á una mezcla muy detonante, deben usar las lámparas de tela doble, ó bien de aquellas en que la circulacion del aire esté determinada por un reverbero de hoja de lata puesto en lo interior, ò un cilindro de vidrio mas alto que la tela doble, ò por último se puede poner en la lámpara un pedazo de vidrio Moscovia, pues por cualquiera de estos medios, la cantidad del gas que se consume y por consiguiente el calor que se produce se disminuyen notablemente. Semejantes lámparas pueden limpiarse mas fácilmente que las de tela simple, porque el humo se quita con prontitud del reverbero ó del vidrio.

„Si hubiese de temerse un corriente fuerte de gas, deberàn emplearle las lámparas de tela doble, ó aquellas en que la circulacion del aire está interrumpida por un pedazo de metal ò de vidrio, ò si se emplea una làmpara simple debe estar metida en una lenterna de vidrio ò de cuerno, cuya puerta pueda quedar abierta.

„La tela metálica es impermeable á la llama de cualquier corriente de gas, con tal que no se caliente arriba del grado rojo; pero si los hilos de fierro se someten á un calor capaz de soldarlos no puede prestar seguridad en adelante, y aunque esta circunstancia no puede jamás verificarse en las minas, es preciso referirla por precaucion. Si un obrero provisto de una lámpara simple se encontrase accidentalmente con un corriente de gas que obra-

se sobre un aire fresco, luego que vea enrojecer la làmpara debe separarse de la mezcla y mantenerse fuera del corriente.

„Yo he tenido ocasion de hacér esperiencia sobre un corriente de gas de los mas violentos en una mina de la pertenecia de Mr. Lambton. Este corriente sale de la mina, y llega á la superficie de la tierra, donde se descarga con violencia. Se escapa por un cañon de cuero, y se desprende con una fuerza que es todavía sensible á dos pies de distancia. Las làmparas ordinarias y de tèla doble se pusieron en esta corriente, ya en la atmósfera libre, ya en un aire confinado. El gas se encendiò en diversas esperiencias, pero no calentò las telas arriba del grado rojo ordinario, y cuando se acercaron al cañon se estinguieron.

„Se fijò en seguida un cañon de cobre sobre el tubo soplador para hacer pasar toda la masa de aire al traves de una abertura de menos de media pulgada de diámetro, lo cual formò un soplete poderoso en que el gas cuando estuvo encendido salia con la mayor violencia, y desarrollaba una llama de cinco pies de largo. Este soplete se puso en ángulo recto á un viento muy fuerte, y se le presentaron sucesivamente la lámpara simple y la de tela doble. Esta se enrojeció en el momento en que obraron sobre ella los dos corrientes, pero el hilo no ardiò, ni por consiguiente determinò la esplosion. La lámpara simple tampoco produjo éste fenómeno mientras que la tela estuvo espuesta á la estremidad del corriente, pero cuando se fijó en un punto en que el calor era

mas intenso y capaz de soldar, el hilo de fierro ardiò con esplendor, y determinó la esplosion.

„En otras séries de esperiencias sobre este violento soplete de gas, la làmpara simple con un reverbero de hoja de lata, dentro ó fuera para prevenir el paso libre del corriente, del mismo modo que la doble, se espusieron á todas las circunstancias de este corriente, ya al aire libre, y ya en una pieza cerrada, donde la atmòsfera era detonante á una grande distancia al rededor del cañon del traves, del cual se habia dirigido otro corriente de aire atmosfèrico, pero el calor del hilo de fierro, no llegò jamas al punto de arder para que pudiese comunicar la esplosion. La llama del gas ardiò con detonacion dentro de la lámpara, pero sin escaparse de su prision.

„No hay razon para temer el encuentro de un soplete de esta naturaleza en una mina, mas si por contingencia sucediese tal cosa, ya acabo de indicar el medio de ecsaminarlo con perfecta seguridad. La lámpara ofrece este recurso, que no puede esperarse de un molino de eslabones (1), cuyas chispas inflamarían sin duda un corriente de esta especie.

„Se ha objetado contra la lámpara la falta de solidez. En una mina de Mr. Buddle, él, yo, y algunos otros espectadores, tratamos de romper una de tela simple, arrojándole grandes pedazos de carbon y dándole fuertes golpes con una azada. Sin embargo, no pudimos romper la

---

(1) Se hace alucion á la māquina inventada por Mr. Spedding para alumbrar las minas, de que se ha hablado antes, T. P.

envoltura metálica, y la lámpara despues de muchos ensayos ardiò con toda seguridad en una atmósfera detonante preparada al efecto.

„He echo varias esperiencias acerca de la luz comparativa de estas lámparas con la de las velas ordinarias de los mineros y la de los eslabones de acero en una galerìa de mina de carbon, y calentè la intensidad de las luces respectivas por el cuadrado de las distancias á que era perceptible un objeto pequeño.

La luz de las velas de los mineros era..45, 5.

La de una lámpara guarnecida de un reverbero de lata para disminuir la circulacion del aire y remitir á un soplador....49.

La de una lámpara simple ordinaria..39.

La de una doble con tela de cobre..25.

La del eslabon de acero, muy desigual y muy incierto, pero en su mayor intensidad.................................25.

„Se debe observar, sin atender á la superioridad de la luz, que la que es necesaria para los trabajos de las minas, será casi dos veces mejor marcada por la lámpara de seguridad que por la rueda de eslabones.

„La satisfaccion de haberse generalizado entre los mineros el uso de la lámpara, y el haber contribuido á la seguridad y descanso de esta clase útil de hombres, me recompensa sobradamente del trabajo de doce meses, y de las fatigas que he esperimentado en mis investigaciones.

Newcastle 9 *de setiembre de* 1816.

H DAVY.

„P. S. He visto en las transaciones de la sociedad real de Lòndres, que el poder de las telas metàlicas calentadas para permitir el paso á la llama del gas de carbon, es directamente como el volúmen de las aberturas, y hasta un cierto punto á la viveza del corriente. He dicho hasta cierto punto, porque cuando el corriente tiene cierta fuerza, se estingue la llama. Una ligera agitacion hará pasar la llama al traves de una tela que tenga menos de 400 aberturas por pulgada cuadrada, aun cuando se enrojezca por el calor; pero es necesario un corriente muy fuerte y un color rojo visible á plena luz para hacer pasar la llama al traves de una tela que tenga cerca de 700 mallas por pulgada cuadrada, y yo no he podido conseguir por medio alguno que la llama de este gas ò alguna otra carburada pase por una tela que tengan mas de 1600 aberturas por pulgada cuadrada.

„Las esperiencias detalladas arriba sobre el soplador, son las primeras que hice sobre los corrientes de gas hidrògeno carburado. Prueban lo que yo me habia supuestò á vista de sus otras propiedades, y ofrecen medios simples de hacer las lámparas de telas metàlicas perfectamente seguras en todas circunstancias.

Ultimamente, se han hecho á estas lámparas mejoras de una grande importancia, por las cuales se ha aumentado mucho su utilidad. Consisten en añadir á la parte inferior de la tela metálica un vidrio convecso, que el minero puede dirigir segun le convenga para aumentar la luz en la parte que lo necesite, mientras

que por otro lado esto vidrio tiene la ventaja de cubrir una parte de la tela del polvo de carbon y del aceite que podrían obstruirla.

Las esperiencias precedentes establecen que el aire atmosférico debe la propiedad de sostener la combustion á la presencia del oxígeno; y las que siguen manifiestan que hay muchos gases incapaces de sostenerla,

Azoe.

500. Si se mete una vela encendida bajo una campana llena de azoe, se estingue al momento, lo que prueba que este gas es incapaz de sostener la combustion.

Hidrógeno.

501. Tòmese una campana de vidrio llèna de hidrògeno, cúbrase con una vela éncendida, y al instante se apagará. De esta suerte, aun que el hidrògeno sea por sí combustible; es incapaz de sostener la combustion de otros cuerpos.

Gas ácido muriático.

502. Póngase una vela encendida debajo de una campana llena de gas ácido muriático, y la llama se debilitará y tomará un color verdoso. Ultimamente se estinguirá, despidiendo un humo blanquezino.

Gas ácido sulfuroso.

503. Pòngase un pedazo de fòsforo ardiendo en una cuchara de platina, y colóquese debajo

de una campana llena de gas ácido sulfuroso. Aunque esté ardiendo con violencia, se estinguirá luego que se encuentre en contacto con el gas.

Gas ácido carbònico.

501. Pòngase una mecha azufrada debajo de una campana de àcido carbónico, y se apagará luego que se halle en contacto con el.

Como el ácido carbónico es mas pesado que el aire atmosférico, que puede variarse la esperiencia, ó darle un aspecto de maravillosa. Se pone una bugía encendida en una campana llena de aire atmosférico, y arde en el modo ordinario, pero si se toma otra campana llena de ácido carbónico, y se coloca sobre la primera, el gas se precipitará al fondo, y apagarà la llama subitamente; y no siendo visible el gas, el espectador no sabrá á que atribuir el fenómeno, y mirará el efecto como una ilusion.

Este gas es el que se produce en las carboneras, edificios viejos, cavernas, bodegas, &c. y asi no es prudencia entrar en semejantes lugares, sin llevar consigo una vela. Si esta se apaga, es señal de que aquí ecsiste el gas en abundancia, y entonces deberá uno guardarse de entrar, y echar cal viva, y ventilar el lugar.

Mr. Gay-Lussac propone un medio de hacer incombustibles las estufas, preferible á los que se han adoptado hasta ahora, y consistian en empaparlas en una solucion de alumbre, de muriato de sosa, &c. Mr. Gay-Lussac, conside-

rando que las sales que entran mas facilmente en fusion deben poseer aquella cualidad en grado mas eminente, cubriendo perfectamente la fibra de los tegidos y preservándolos del contacto del aire, sustituyò el fosfato de amoniaco y el borato de sosa al alumbre y encontró que la muselina preparada de esta suerte, podia ponerse en contacto con los cuerpos ardiendo sin quemarse. Las materias que sirven à la preparacion se carbonizan y no se inflaman.

En un artículo en que se trata de las sustancias incapaces de sostener la combustion no se deben pasar en silencio las preparaciones antiflogísticas. Se han propuesto de diversas especies, de las cuales la primera que data desde el año de 1807 es debida al Veneciano Gonzatti.

El hombre incombustible.

505. En 1809 apareciò en París un estrangero que se dió á conocer por propiedades bien estraordinarias en la apariencia. See habia familiarizado de tal suerte con el fuego que lo manejaba de mil modos sin que pareciese que le ofendiera. Sus esperimentos admiraron no solo al vulgo, sino tambien á los hombres instruidos. Los fisicos bien persuadidos de que la piel de este español no estaba mas al abrigo del vigor del fuego que la de cualquier otro, no vieron en todas estas pretendidas maravillas que los juegos de manos de un charlatan, las atribuyeron al uso de algunos me-

dios naturales, ocultados con destreza á los ojos de los espectadores, y no se ocuparon de averiguarlos y esplicarlos.

El español dejando la Francia, pasò á Inglaterra, y á Italia. Sus operaciones causaron por todas partes la misma admiracion, y escitaron ademas la curiosidad de algunos fisicos estrangeros investigadores de las causas y porfiados en sus observaciones.

Mr. Sementini, profesor de química, en la universidad de Nápoles, ha publicado à este propósito una memoria que se ha comunicado à muchas sociedades sábias. He aquí la sustancia de ella.

„El hombre incombustible, que se hacía llamar *el Signor Lionetto*, arribó á Nápoles, anunciando que jugaba con el fierro candente, bebia aceite hirviendo, y se lavaba las manos con plomo derretido sin recibir algun daño. Mr. Sementini se propuso observar con la mayor escrupulosidad todas las circunstancias de los hechos que anunciaba, y dió el pormenor sisiguiente.

„Lionetto comenzaba, dice el observador, por poner sobre su cabeza un disco de fierro pequeño enrojecido, que por lo menos en la apariencia no hacia impresion alguna sobre sus cabellos. Apenas el fierro estaba en contacto con ellos, se elevaba un vapor espeso y denso de un volúmen considerable. En seguida pasaba una plancha de fierro ardiendo sobre toda la estension de su brazo y pierna, y golpeaba continuadamente con otro fierro ardiendo alternativamente su talon y la punta del pie. En

esta esperiencia el contacto del fierro era continuado por mas tiempo que en las precedentes. Veiase elevar de la punta de su pie al momento del contacto, un vapor tan espeso, que mis ojos y mi olfato, tuvieron que sufrir una sensacion desagradable. Cogía tambien entre los dientes un fierro caliente y capaz de quemar, aunque no enrrojecido.

„Se anunciaba que habia bebido hasta medio vaso de aceite hirviendo; pero el hecho es, que yo no le vì beber semejantes dosis, y solamente le ví echar en la boca una pequeña cantidad, como la cuarta parte de una cucharada. Se decia tambien que se lavaba la cara y las manos con plomo derretido, pero yo solo presencié que tomó con los dedos rápidamente una corta porcion de este metal y se la puso sobre la lengua. Hizo en seguida pasar sobre este òrgano un pedazo de fierro rojo, sin mostrar sensacion alguna penosa. Su lengua, que yo observaba bien en esta ocasion, estaba cubierta de una costra cenicienta parecida á la que cubre la de los febricitantes.

„La esperiencia porque Lionetto termina ordinariamente la funcion, consisté en traspasarse la piel de un brazo con un alfiler grueso de oro sin que parezca que siente el menor dolor. Yo observè en esta prueba de su insensibilidad, que el alfiler traspasaba la piel con dificultad, y que para verificarlo hacia una fuerza como fuera necesaria para traspasar una baqueta.

„Yo imaginaba despues de todas estas esperiencias repetidas frecuentemente â mi vista,

que la piel de este hombre se habia hecho insensible de tal modo por efecto de algunas fricciones propias á producirlo, destruyendo por el mismo esceso de su accion estimulante los peroncillos nerviosos de la piel, que la accion inmediata de calòrico, ya no producia en ella alguna sensacion pronta, y separado de semejante suposicion, imaginè igualmente que la fuerza de la habitud debia añadirse á esa disposicion.

„¿Pero còmo esplicar unos hechos tan sorprendentes todavia, como el pasar frecuentemente sobre la lengua un fierro rojo, y tragar el aceite hirviendo? Lionetto no habia podido preparar lo interior del ezófago y del estòmago„ ni podia tampoco por alguna mezcla ó untura poner el esmalte de sus dientes al abrigo de la accion del fierro, que mordia casi candente.

„En lugar de perder el tiempo en conjeturas, resolví esperimentar sobre mí mismo todo aquello que creì capaz de insensibilizar la piel, y revestirla de una sustancia que no fuese conductriz del calòrico, á pesar de que veia pocas materias capaces de producir tal efecto.

„Sin embargo: yo juzgué que por medio de las fricciones repetidas con los ácidos conseguiria mi objeto, y con el ácido sulfúrico, llegué al punto de poder soportar el contacto de una plancha de fierro ardiendo sobre la parte en que habia apagado la sensibilidad por este medio. En seguida ensayè el sulfato acìdulo de alumina y de potasa [*Alumbre*] haciendo hervir una solucion saturada hasta que se puso

esponjosa, lo que aumenta mucho su estipticidad, y frotàndome muchas veces con semejante preparacion una parte de mi brazo, encontré que era la mas eficaz de todas.

„Quise ensayar si lavando la parte insensibilizada perderia esta cualidad, y en consecuencia la froté con jabon duro, la lavè y enjugué con un lienzo y le apliqué la misma plancha de fierro encendida; pero con grande sorpresa mía vi que la insensibilidad se habia acresentádo en vez de disminuirse. Froté de nuevo la misma parte con jabon y sin enjugarla le apliqué el fierro ardiendo; pero lejos de esperimentar sensacion penosa ni aun se chamuscaron los pelos de mi brazo. Acordándome de la costra que habia observado sobre la lengua de Lionetto, imaginé frotar la mia con el mismo jabon, y por este medio la hice igualmente insensible á la accion del fierro caliente. Comenzé por calentarlo ligeramente, y despues vine á emplearlo perfectamente rojo. En seguida hice una pasta de jabón triturado con una solucion de alumbre hervida, y formando una costra de ella sobre mi lengua, la esperiencia surtió su efecto completamente.

„De estos ensayos pasé á hacerlos con el aceite hervido, y despues de haber preparado mi lengua del modo que acabo de indicar, comenzé por echar encima de ella una gota de aceite bien caliente, y fue aumentando por grados la dosis y la temperatura del líquido. El efecto correspondió á mis esperanzas. El aceite producía sobre mi lengua un silvo semejante al que produce el fierro ardiendo al ponerlo

en contacto con un cuerpo húmedo, y despues de este silvo el aceite quedaba tibio y se podia tragar. Aprovechándome de estas esperiencias, creo poder esplicar del modo siguiente las operaciones de Lionetto.

„Sus cabellos sobre los cuales pasaba una plancha de fierro ardiendo, estaban probablemente empapados en una solucion de alumbre, ò en el àcido sulfúrico, y húmedos todavia al momento del contacto.

„Del mismo modo y aun con mas facilidad todavia se esplica la insensibilidad de su pie. Y en esta parte fué el contacto mas prolongado, porque se sabe que es naturalmente mas cayosa que alguna otra.

„En cuanto al aceite hirviendo, es necesario decir primero como se portaba Lionetto en esta esperiencia. Levantaba del fuego el aceite encendido, y para dar al público una idea de la alta temperatura de este liquido, echaba dentro una cantidad de plomo que no tardaba en derretirse. Con ese artificio lograba enfriar algo el aceite de lo cual me cercioré con un termòmetro. Despues de esto tomaba como la cuarta parte de una cucharada y la hacía caer con destreza sobre su lengua preparada quizá de suerte que pudiera enfriarse subitaneamente el liquido para poder tragarlo con seguridad.

„La esperincia del plomo derretido que tomaba con la punta de los dedos y ponia una cantidad sobre su lengua, se puede esplicar del propio modo, como asì mismo la del fierro rojo que aplicaba á este órgano.

El oxigeno tiene una accion bien diferente de la del gas que acabamos de ecsaminar. Es por escelencia el sosten de la combustion, que cesa luego que agota, y dá principio á un ácido, ó á un oxido.

Una vela encendida arde vivamente en el oxigeno.

506. Si se introduce una vela encendida bajo una campana de gas oxigeno, la llama toma una nueva fuerza, y despide mucha calor y mucha luz. Retírese, apáguese, y vuélvasele á poner debajo de la misma campana, estando aun encendida la mecha, y la flama renacerá al momento, con una especie de esplocion. Se puede variar la esperiencia sustituyendo á la vela un pedazo de madera, de papel, &c.

El carbon en ignicion arde vivamente en el oxigeno.

507. Si se pone un fragmento de carbon encendido en una cuchara de platina, y se introduce bajo una campana llena de gas oxigeno, la combustion se aviva, y habrá una formacion de ácido carbónico.

El azufre arde vivamente en el oxigeno.

508. Tòmese un pedazo de azufre en una cuchara de platina enciéndase, y sumérjase en el oxigeno y se le verá arder con una lla-

ma de un violado hermoso, y lanzar chispas. Al mismo tiempo el vaso se llenarà de un vapor oscuro, que es el gas ácido sulfuroso, que es el mismo que se forma cuando el asufre arde al aire libre. Este gas absorvido por el agua, constituye el gas àcido sulfuroso.

El fósforo arde en el oxigeno con una luz viva.

509. Tòmese un frazco lleno de oxîgeno y guarnecido de un tapon en el cual està engargolado un hilo metálico encorbado con espátula. Póngase sobre él un pedacillo de fósforo, enciéndase y métase dentro del vaso. La combustion será viva, luminosa, y las paredes se tapizarán de una sustancia blanca que es el ácido fosfòrico.

La combustion del boro en el oxigeno es muy brillante.

510. Si se toma en una cuchara de platina un pedacillo de boro, y despues de calentarlo á una temperatura de 560.° introduciéndolo despues en una campana llena de oxîgeno arderá con fuerza, desprenderá mucha luz y se convertirá en ácido bòrico.

El piroforo de Homberg arde en el oxîgeno con mucho brillo.

511. Introdúzcase cerca de un escrupulo de piroforo de Homberg, en una campana de oxigeno, y se inflamará luego que entre en el vaso, y se

ignicion será acompañada de una esplocion ligera en el primer número de los *Aunalt of philosophy* se encuentra el estracto de una carta del profesor Coxe de Filadelfia en la que refiere: que algunas gotas de la solucion de potasa añadidas á los materiales ordinarios del piroforo, aumentan mucho la propiedad que posee de inflamarse espontaneamente al aire.

La combustion del sodio en el oxîgeno es muy brillante.

512. Enrojézcase un fragmento de sodio, por el fuego, sumérjase en este estado en el oxîgeno y esperimentará una combustion de las mas vivas. Y chispea despide mucha luz y se transforma en oxìdo de sodio, ó sosa. Es necesario cuando se opera sobre el iodo ó el potasio emplear una cuchara de fierro en lugar de una cuchara de platina, atendiendo á que ambos obran sobre este metal.

El potasio esperimenta una combustion de las mas vivas cuando se le calienta en el oxigeno.

513. El potasio tiene tal afinidad por el oxigeno que se lo roba á un gran número de sustancias. Si se le pone en una atmósfera de este gas, y se calienta por medio de una lente á poco menos de una temperatura roja, se inflama y arde desprendiendo mucho calor y luz. Forma ademas el peroxîdo de patasio ó potasa.

*

El estaño arde con mucho brillo en el oxígeno.

514. Sumérjase el estaño en grano y bien caliente en un vaso lleno de oxîgeno, y esperimentará una combustion brillante acompañada de una luz blanca, y se convertirá en oxîdo de estaño,

Combustion del hilo de fierro en el oxigeno.

515. Un hilo de fierro encorvado en forma espiral, y que tenga en uno de sus cabos una pajuela de azufre encendida, arde bajo una campana de oxîgeno con una luz viva y se transforma en un glóbulo de oxîdo de fierro que penetra las paredes del vaso.

El zinc arde con brillo en el oxîgeno.

516. Si se toman en una cuchara de platina dos pedazos el uno de zinc y el otro de fósforo, y se inflama este metiendo todo el aparato en el oxîgeno, la combustion se comunica al metal que arde con una llama verdosa y se convierte en oxîdo de zinc.

El arsénico arde vivamente en el oxigeno.

517. Sustitúyase un fragmento de arsénico al zinc y operese como en la esperiencia anterior y se obtendrá una combustion brillante seguida de vapores blanquesinos que tapizan las paredes del vaso. Estos vapores no son otra

cosa que el ácido arsènico que lleva en el comercio el nombre de arsénico blanco.

El hidrógeno y el oxìgeno mezclados árden con detonacion.

518. Tómese una vegiga llena de oxìgeno y de hidrógeno, mezclados en proporcion de uno á dos, formense con la mezcla bombillas de jabon, y al acercarles la llama de una vela, arderán con detonacion.

La combustion del hidrógeno sulfurado es seguida de detonacion.

519. Llénese una vegiga con una mezcla de hidrógeno sulfurado y oxìgeno, en razon de dos partes del primero y tres del segundo, y procediendo como en la esperiencia anterior, se obtendrán los mismos resultados y la produccion del agua y ácido sulfuroso.

Combustion del gas hidrógeno fosforado con el oxìgeno.

520. Háganse pasar debajo del agua algunas vegiguillas de oxìgeno en una campana llena de hidrógeno fosforado, y al momento que se establezca el contacto entre ambos gases, se inflamarán con esplosion y se producirá el ácido fosfòrico.

Las esperiencias siguientes persuaden que ciertos gases que contienen oxìgeno, son capa-

ces de sostener la combustion, en cuyo caso, el oxîgeno abandona al cuerpo con que estabà combinado, para unirse al combustible.

El carbon encendido árde en el gas nitroso.

521. Sumèrjase por medio de un hilo metálico un pedazo de carbon encendido en una campana llena de gas nitroso, y se observará una brillante combustion.

El piróforo de Homberg, árde en el gas nitroso.

522. Si se pone un pedazo de piróforo de Homberg debajo de una campana de gas nitroso, se verá caer una hermosa lluvia de fuego.

El gas nitroso no sostiene la combustion de una vela.

523. Una vela encendida se apaga luego que se pone en contacto con el gas nitroso. En las dos esperiencias que preceden y en las tres que siguen, las sustancias que se emplearon se elevaron á tal temperatura, que se desprendió el oxîgeno del gas nitroso. No asi con la llama de una vela, que no puede destruir la afinidad que ecsiste entre el azoe y el oxîgeno.

El fòsforo arde en el gas nitroso.

524. Si se pone en contacto con el gas nitroso un pedazo de fósforo inflamado, la com-

bustion continuará con viveza, y se formará el ácido fosforoso con desprendimiento de azoe.

El hidrógeno árde mezclado con el gas nitroso.

525. Llénese una botella de partes iguales de gas nitroso é hidrógeno, dése fuego á la mezcla, y arderá con una llama verde.

El hidrógeno sulfurado arde cuando se mezcla con el gas nitroso.

526. Tómese en una vegiga una mezcla de tres quintas partes de gas hidrógeno sulfurado y dos de gas nitroso. Fórmense con la mezcla bombillas de jabon, y al acercarles una vela encendida arderán con una llama verdosa.

El gas ácido nitroso sostiene la combustion.

527. Si se mete debajo de una campana de gas ácido nitroso una vela encendida, se avivará la combustion y crecerà la llama.

El fósforo arde en el gas ácido nitroso.

528. Un pedazo de fòsforo encendido, y puesto debajo de una campana con gas àcido nitroso, esperimenta una hermosa combustion.

El carbon y el piróforo de Homberg, arden en el gas àcido nitroso.

529. Métase un pedazo de carbon encendido debajo de una campana de gas nitroso, y ar-

derá con una llama roja; y si se le añade una corta porcion de piróforo de Homberg, se verá precipitar al fondo una hermosa lluvia de fuego.

Una vela arde con mucho brillo en el gas oxìdo nitroso.

530. Tómese una campana llena de gas oxìdo nitroso, y tápese con ella una vela encendida. La combustion tomarà al momento nueva fuerza, la llama se avivarà, y se producirán ligeras detonaciones. Al fin de la operacion la llama toma un color azul.

El carbon arde en el gas oxìdo nitroso.

531. Si se mete un pedacillo de carbon encendido en una redoma llena de gas oxìdo nitroso, arde con casi tanta vivacidad, como en el oxìgeno.

El hilo de fierro arde con viveza en el gas oxìdo nitroso.

532. Póngase al estremo de un hilo de fierro en forma espiral un pedazo de fósforo encendido, y en este estado introdúzcase en una redoma llena de gas oxìdo nitroso. La combustion será viva, brillante, y despedirá mucha luz.

El fósforo arde con mucha rapidez en el gas oxìdo nitroso.

533. Métase un pedazo de fósforo encendido dentro de una redoma con gas oxìdo nitroso,

y arderá con una rapidez é intensidad estraordinarias.

Si se toma un fragmento de fòsforo como el doble de una cabeza de alfiler, en una cuchara de platina, se introduce en el gas, y se toca con un hilo de fierro calentado hasta el rojo blanco, hará esplosion.

La combustion del azufre en el gas oxìdo de carbono es acompañada de hermosos fenómenos.

534. Cùbrase una varilla de madera con una capa de azufre derretido. Si en este estado se enciende, y cuando comienza á arder con una llama azulada, se introduce en una campana de gas oxído nitroso, se apaga al momento; pero si se enciende de nuevo, y dejándola arder por dos ò tres segundos para que la llama adquiera mas consistencia, se vuelve á introducir en la campana llena de gas, lejos de apagarse, arderá con una luz viva, y de un hermoso color rojo.

Las limaduras de zinc, arden en el gas oxìdo nitroso.

535. Pónganse en una cuchara de platina limaduras de zinc y de fósforo, enciendanse estas y sumérjase el aparato dentro de un vaso con gas nitroso, y la combustion se comunicará al zinc, que dará á la llama un color verde.

Hermosa combustion del piróforo de Homberg en el gas oxîdo nitroso.

536. Echese un poco de piròforo de Homberg en una campana de gas oxîdo nitroso, y se inflamará al momento formando un rasgo de luz.

El hidrógeno y el gas oxîdo nitroso hacen esplosion cuando se les inflama juntos.

537. Llénese una redoma de partes iguales de hidrógeno y oxîdo nitroso, envuélvase en un lienzo, y acérquese á la boca un cuerpo encendido. Se inflamará al momento y detonará.

Las bombillas de jabon formadas por una mezcla de hidrógeno y de gas oxîdo nitroso hacen esplosion cuando se inflaman.

538 Fòrmense por medio de una vejiga bombilla de jabon, con una mezcla de partes iguales de gas hidrógeno y gas oxîdo nitroso, y al acercarles una vela encendida ú otro cuerpo en ignicion arderán, y harán una esplosion violenta.

Combustion del hidrógeno fosforado en el oxido nitroso, seguida de esplosion.

539. Prepárese una campana de gas oxîdo nitroso, y hàganse pasar algunas ampollas de hidrògeno fosforado. Luego que los gases se encuentren en contacto, sucederà la combus-

tion, desprendiéndose mucha luz en la operacion, y formándose el fosfato de amoniaco.

Las esperiencias siguientes, prueban que el cloro y algunos de sus compuestos son susceptibles de sostener la combustion. En este caso el cloro se combina con el combustible, y forma un cloruro.

Una vela encendida arde en el cloro con mucha energìa.

540. Si se pone una vela encendida en el cloro gaseoso, la combustion continúa con mucha vivacidad, acompañada de una llama roja, y desprendiéndose vapores muy densos mientras que queda el gas puro en el vaso.

Combustion del polvo de carbon en el cloro.

541. El polvo fino de carbon introducido en el cloro, se inflama trazando un rasgo de fuego.

El fósforo arde espontaneamente en el cloro.

542. Si se mete un pedacillo de fòsforo en una redoma llena de cloro, se enciende, arde con una llama ligeramente verdosa, pero no da tanta luz ni calor como en el oxìgeno. El resultado de la combustion, es una sustancia blanca, que se pega á las paredes del vaso, y es el proto-cloruro de fósforo.

*

El boro es combustible en el cloro.

543. Si se introduce un fragmento de boro en una redoma llena de cloro, se infláma y arde con mucho brillo. A medida que la combustion se obra, el cloro y el boro se depositan sobre las paredes del vaso en el estado de cloruro de boro.

El mercurio arde en el cloro.

544. Si se toma el mercurio en una cuchara de platina, y se introduce en una campana llena de cloro y se calienta, el metal sufre una combustion violenta y brillante, transformandose en cloruro de mercurio.

El potasio arde cuando se calienta en el cloro.

545. Tòmese en una cuchara de fierro un glòbulo de potasio, introdúzcase en un frasco de cloro, y caliéntese por medio de una lente á 70.° de Far. Al momento que llegue à ese término la temperatura, arderá el metal de una manera estremamente viva, y se convertirá en cloruro de potasio.

El sodio es combustible en el cloro.

546 Si se mete un glòbulo de sodio en un frasco de cloro, esperimentará una combustion viva, arrojará chispas y llama, y se convertirá en cloruro de sodio.

El estaño arde en el cloro gaseoso.

547. Tòmese la limalla de estaño en una cuchara de platina, caliéntese hasta 80.° Far, è introdúzcase en un frasco de cloro. Inmediatamente esperimentará la combustion, dará una llama de un blanco azulado, y formará el cloruro de estaño.

Una hoja de plata arde en el cloro gaseoso.

548. Suspéndase en la estremidad de un hilo de platina una hoja de plata caliente á 80.° ò 100.° de Far, y póngase en este estado dentro de un frasco de cloro. Arderá al momento produciendo una llama blanca brillante, y el cloruro de plata.

Una hoja de oro arde en el cloro gaseoso.

549. Si se introduce una hoja de oro caliente á 100.° Far. en una atmósfera de cloro, arderá con una hermosa llama verde, y se transformará en cloruro de oro.

El bismuto es combustible en el cloro.

550. Tòmese limadura de bismuto en una cuchara de platina, caliéntese á 80.° Far. é introduzcase en el cloro. Arderá al momento con una luz azul, y producirá el cloruro de bismuto.

El arsénico es combustible en el cloro.

551. Sustituyase el arsénico al bismuto, y opérese como en la esperiencia precedente, y se obtendrá una combustion acompañada de una llama verde y de una grande emision de luz. El cloruro de arsénico se presenta bajo la forma de vapores blancos estremamente densos.

El fierro arde en el cloro gaseoso.

552. Tómese en una cuchara de platina limalla de fierro y calièntese á 200.° Far. Introduzcase luego en una redoma de cloro, y sufrirá una viva combustion, transformándose en cloruro de fierro.

El cobalto arde en el cloro.

553. Sustituyase el cobalto al fierro, opérese como en la esperiencia precedente, y habrá una combustion acompañada de una luz azul pálida, y del cloruro de cobalto.

El plomo es combustible en el cloro.

554. Pòngase en una cuchara de platina limadura de plomo, caliéntese à 30.° Far. é introduzcase en una atmòsfera de cloro. La combustion se presentará acompañada de una ligera llama, y seguida del cloruro de plomo.

El cobre arde en el cloro.

555. Pòngase limalla de cobre en una cuchara de platina, caliéntese á 180.° Far, introdùz-

case en una redoma de cloro, y arderá con una llama roja, produciendo el cloruro de cobre.

El antimonio arde èn el cloro.

556. Si se calienta la limalla de antimonio á 80.° Far, y se introduce en una atmòsfera de cloro, arderá con mucha fuerza, despedirá mucha luz, y formará el cloruro de antimonio.

El zinc es combustible en el cloro:

557. Sustitúyase el zinc al antimonio, operese como en la esperiencia antecedente, y arderá con una combustion viva, arrojando rayos de luz y produciendo el cloruro de zinc.

El nickel arde en el cloro.

558. Pónganse pedacillos de nickel en una cuchara de platina, calièntese á 200.° Far, introdúzcanse en el cloro, y producirán una hermosa combustion acompañada del cloruro de nickel.

El telurio es còmbustible en el cloro.

559. Si se introducen unos fragmentos de telurio calientes en una atmósfera de cloro, arderán inmediatamente con una llama verdosa. El producto de la combustion será el cloruro de telurio.

Combustion del metal holandès.

560. Suspéndase en el estremo de un hilo enroscado en espiral una hoja de metal ho-

landès, introdùzcase en el cloro, y presentará una hermosa combustion, cuyo producto será el cloruro de cobre.

El gas hidrògeno fosforado arde en el cloro.

561. Hágase correr el gas hidrógeno fosforado bajo una campana llena de cloro. A medida que el primero penetra en el vaso, se combinará con el segundo, produciendo llama y detonacion. Es necesario no dejar pasar, sino una pequeña cantidad de hidrògeno fosforado. Si se le dejase correr libremente, habría riesgo de determinar esplosiones muy fuertes, y de quebrar el aparato. Los productos de la operacion son el cloruro de fósforo, y el ácido hidroclórico. El cloro, segun se vé, se combina parte con el hidrógeno, y parte con el fósforo.

El antimonio arde con el protoxido de cloro.

562. Caliéntense moderadamente las limaduras de antimonio, é introdúzcanse en una redoma llena de protoxîdo de cloro, y se obtendrá una combustion acompañada de una luz blanca tirando á amarilla.

El cobre arde en el protoxîdo de cloro.

563. Caliéntese en una cuchara de platina la limalla de cobre, introdúzcase en una redoma de protoxîdo de cloro, y habrá una combustion acompañada de una llama roja.

Combustion del carbon en el protoxîdo de cloro.

564. Introduzcase un pedazo de carbon encendido en un vaso lleno de protoxîdo de cloro, y seguirá ardiendo con una bella luz roja.

Combustion del fòsforo en el protoxido de cloro.

565. Si se toma un fragmento de fòsforo en una cuchara de platina, y se introduce en una atmósfera de protoxîdo de cloro, se inflamarà vivamente, y arderá con esplosion.

Esplosion y combustion del fòsforo en el peroxîdo de cloro.

566. Introduzcase en una redoma de peroxîdo de cloro, una cuchara de platina, que contenga un pequeño fragmento de fósforo, y habrá al momento una detonacion acompañada de la descomposicion del peroxîdo. El fósforo continuará ardiendo, rodeado de oxîgeno y de cloro provenido de la descomposicion.

Las esperiencias que siguen, prueban que los gases en cuestion, no son solos los que pueden sostener la combustion.

El potasio es combustible en el vapor del iodo.

567. Un glóbulo de potasio introducido por medio de una cuchara de fierro en una redoma llena de vapor de iodo, arde con una llama

violada, y produce el ioduro de potasio. Si se toma este ioduro y se calienta en el cloro, se desprende el cloruro de potasio, y el iodo queda libre.

El potasio arde en el gas fluórico silicado.

568. Un glóbulo de potasio introducido, y ligeramente calentado en una redoma de gas fluórico silicado, arde con una hermosa llama rojiza.

Se recomienda el empleo del gas fluórico silicado, porque es imposible obtener el gas fluórico puro en un vaso de vidrio, donde debe hacerse una esperiencia de esta clase. El gas y el ácido fluòrico no pueden prepararse y conservarse, sino en vasos de plomo, porque los de vidrio se corroen fácilmente, ceden la silica al ácido, y se rompen muy pronto.

El gas hidrógeno sulfurado sostiene la combustion.

569. Introduzcase un glòbulo de sodio en un vaso lleno de gas hidrògeno sulfurado, calientese, y esperimentará al momento una hermosa combustion, dejando libre al hidrógeno. Se formarà por consiguiente el sulfuro de sodio, sustancia rojiza, que proviene de la combinacion del azufre con el metal.

El potasio arde en el hidrógeno sulfurado.

570. Un glóbulo de potasio calentado en este gas, esperimenta una viva combustion. El

sódio tratádo del mismo modo, desarrollalos mismos fenómenos y dá los propios resultados.

El potasio arde en el vapor del sulfuro de carbono.

571. Pónganse algunas gotas de sulfuro de carbono en una redoma, y pòngase esta encima de una làmpara á la accion de un calor suave. A poco comenzará á hervir, y despedirà vapor. Colòquese en el corriente de éste un glòbulo de potasio, y al momento entrará en combustion, dará una llama roja, y producirá un sulfuro. Es necesario dejar correr el vapor algunos momentos àntes de esponer el metal á su accion.

Un glòbulo de sódio, tratado del mismo modo, dá los mismos resultados.

Un hilo de platina caliente se enrojece, cuando se espone á la accion del vapor del éter sulfùrico.

572. Tòmese un grano de éter sulfúrico en un vaso, y presentese encima del líquido un hilo de platina encorvada en forma espiral, cuya temperatura estè algo elevada. Al momento se le verá enrojecer, y mantenerse en este punto, mientras que haya en el vaso sulfuro de carbono. Esta esperiencia produce un hermoso efecto de noche, porque entonces el hilo parece fosforescente.

Sobre esta propiedad está construida la lámpara sin llama.

Se toma un hilo de platina de una centesima de pulgada de diámetro encorvada en espiral, de diez á doce anillos y se coloca al rededor del cañon de una lámpara de espiritu de vino. La mecha debe ser un poco cerrada, blanda, delgada, perpendicular, y no debe elevarse arriba de la 3.ª ó 4.ª circunvolucion La lámpara debe llenarse hasta mas de la mitad de éter, de alcool ó de alcanfor. Se enciende la mecha, y se estingue, luego que la parte superior de la redecilla estè roja. El hilo puesto encima de la mecha, se pone blanco, y continúa dando una hermosa luz mientras que el alcool se eleva por la accion capilar del algodon.

Esta lámpara desprende, no solamente mucha luz, para poder leer los caracteres mas pequeños sino que alumbra con toda la intensidad de las sustancias que se queman en el oxîgeno. Produce igualmente un calor bastante fuerte para inflamar el alcool, y frecuentemente se vuelve á encender algun tiempo despues de apagada.

Variacion en el vapor del alcanfor.

573. Si se pone en el fondo de un vaso un pedazo de alcanfor, y se coloca encima un hilo de platina caliente, esperimenta una combustion brillante todo el tiempo que dure el alcanfor, y arroja frecuentemente rayos de luz.

Los gases y vapores de que acabamos de hablar, no son solos los que dan brillo á la luz de los cuerpos en combustion: el vapor de la agua produce el mismo efecto.

574. M. Dana ha publicado en el diario de Silliman, que un rayo de vapor que cae por pequeñas aberturas sobre el carbon encendido aumenta su brillo, si está á cuatro ò cinco pulgadas del cañon de descarga, y que se estingue si la distancia es menor. El vapor parese que no se descompone, y la intensidad producida, se debe segun toda apariencia, al corriente de aire atmosférico que determina. Pero cuando el rayo en lugar de caer sobre un carbon aislado, atraviesa una masa de esta sustancia, la combustion toma nuevas fuerzas y se estiende la llama.

CAPITULO XII.

Usos y preparaciones de las composiciones fulminantes.

Las causas que determinan mas generalmente la esplosion son el calor, la inflamacion, la frotasion, la percusion y la mezcla. Ellas presentan una elevacion de temperatura que restituye los elementos á su estado primitivo ò los reduce á nuevas combinaciones que frecuentémente permanecen gaseosas.

Una cosa notable es que el azoe es uno de los principios constitutivos de la mayor parte de los polvos fulminantes.

Deflagracion del ácido nítrico con la esencia de trementina.

575. Si se pone una onza de esencia de trementina, en un vaso al aire libre, y se vierte encima una onza de ácido nítrico aligado á veinte gotas del sulfúrico, habrá una deflagracion súbita con desprendimiento de calor y de luz; pero es necesario ponerse á alguna distancia para verificar la operacion, à fin de evitar cualquier accidente.

Deflagracion del ácido sulfùrico con el carbon.

576. Háganse enrojecer en un crisol algunos pedazos de carbon, descùbranse, y hechenseles encima por medio de una botella atada al cabo de un palo un poco de ácido, sulfúrico. Al momento se determinará la deflagracion, y el ácido sulfùrico será arojado fuera del crisol por el carbónico que producirá la descomposicion del primero. Esta es una consecuencia de la diferente afinidad del azufre y del carbon por el oxîgeno.

Esplosion producida por la agua y el aceite ó la grasa hirviendo.

577. Si se arroja una poca de agua en un vaso lleno de aceite ó de grasa hirviendo, determina al momento una série de esplosiones que se suceden ràpidamente las unas à las otras. Estas son debidas á que el aceite ecsige para hervir una temperatura mas alta que el agua, y á que en el contacto ésta se reduce á va-

por. Su espansion es tan grande y tan violenta, que una porcion del aceite salta siempre fuera del vaso.

Esplosion producida por el vapor del agua y el antimonio.

578. Hágase subir el vapor del agua sobre el antimonio fundido, y agítese el metal á fin de multiplicar los puntos de contacto. Habrá una sèrie de esplosiones muy fuertes, el vapor se descompondrà, el oxìgeno será absorbido y el hidrògeno quedará en libertad.

Deflagracion del azufre y del nitrato de potasa.

579. Fùndanse en un crisol cuatro dracmas de nitrato de potasa, y añadase cuando la fusion esté completa dos dracmas de azufre pulverizado. La deflagracion es súbita, la sal se descompone, y se transforma en sulfato de potasa.

Fabricacion de la pòlvora.

580. Pulvericense separadamente cinco dracmas de nitrato de potasa, una dracma de azufre, y otro tanto de carbon reciente. Mézclense juntas estas sustancias en un mortero, añádaseles una poca de agua, y redùzcase todo à pasta. Dividase esta en pequeños fragmentos que se redondearan, imprimiendoles un movimiento de vayven. Divídasceles aun por medio de un cuchillo en granos mas pequeños, que se estenderán sobre un papel en un lugar bien caliente despues de rociarlos con polvo bien seco para que no se peguen. Este modo de granu-

lacion es muy prolijo, pero es el solo de que se puede echar mano cuando se trabaja en pequeño. En grande, se hace uso de las cribas.

Pólvora fulminante comun.

581. Mézclense juntas, una dracma de azufre, tres de nitrato, y dos de carbonato de potasa, pulverizadas, sobre una hoja de papel, y póngase la mezcla en una botella. Una octava, ó sesta parte de esta mézcla espuesta à la accion del fuego sobre una pala, no tarda en hacer esplosion con una hermosa llama violada.

Deflagracion del nitrato de potasa, del azufre y del sulfuro de antimonio.

582. Pulverícense separadamente cuatro onzas de nitrato de potasa, dos de sulfuro de antimonio, y uno de azufre. Mèzclense estas sustancias con cuidado por medio de una espátula de madera ó de marfil, y consérvense en una botella bien seca. Cuando se quiera hacer uso de la mezcla, póngase una dracma ó mas en un vaso de madera ó de fierro, tòquese con un hilo de fierro ardiendo, y al momento se producirá una viva deflagracion con desprendimiento de luz y de calor.

Deflagracion del sulfuro de antimonio y del nitrato de potasa.

583. Pulverícense separadamente cuatro drácmas de nitrato de potasa y otro tanto de sulfuro de antimonio, operese la mezcla y echándose cerca de una dracma de ella en un cri-

sol enrojecido, la deflagracion se producirá al momento. O de otro modo: si se echa primero el nitrato, y cuando esté fundido se añade el sulfuro de antimonio la deflagracion será la misma, y el antimonio queda en el fondo del vaso.

Deflagracion del carbon con el nitrato de potasa fundido.

584. Si se tienen en fusion en un crisol cuatro dracmas de nitrato de potasa, y se añaden dos de carbon, se producirá una combustion y una esplosion de las mas vivas. Los productos son el ácido carbònico, el carbonato de potasa y azoe.

Deflagracion del carbon y del nitrato de potasa.

585. Pulverícense separadamente dos dracmas de nitrato de potasa y una de carbon, mézclense, y pónganse sobre una pala al fuego: tóquese la mezcla con un hilo de fierro ardiendo, y se obtendrà una hermosa combustion. El nitrato se descompone, su oxîgeno se combina con el carbon y forma el àcido carbònico, del cual, una parte se une á la potasa, y el otro se desprende con el azoe.

Deflagracion de la plombagina con el nitrato de potasa.

586. Echese la plombagina en un crisol que contenga nitrato de potasa fundido, y habrá una deflagracion muy fuerte. Puede variarse la esperiencia tomando las dos sustancias en polvo

y dá por resultado el àcido carbónico y el oxido de fierro.

Nitrato de potasa y fósforo.

587. Seis granos de fòsforo echados en un crisol que contenga tres dracmas, de nitrato de potasa en fusion, producen una detonacion violenta, y una hermosa combustion, de que resultan el azoe y el fosfato, de potasa. El nitrato de sosa y el fósforo producen el mismo efecto.

Esplosion del nitrato de potasa y del fósforo, determinada por la percusion.

588. Una mezcla de diez granos de nitrato de potasa en polvo, y dos granos de fòsforo, sometidos sobre un yunque á la accion de un martillo caliente, hace una esplosion violenta, cuyo resultados son el gas azoe, el àcido fosfòrico, y el fosfato de potasa. El mismo efecto se obtiene, sustituyendo el nitrato de sosa al de potasa.

La percucion determina la esplosion del azufre con el nitrato de plata, y la reduccion del metal.

589. Redùzcanse diez granos de nitrato de plata en polvo, y mézclense con cuatro de azufre. Envuélvase esta mezcla en un papel, póngase sobre un yunque, y golpese con un martillo un poco caliente. Al momento habrá una esplosion violenta, y el nitrato de plata quedará reducido. Si el martillo estuviere frio el azufre se inflamarà, pero no habrá detonacion ni reduccion.

La percusion determina la esplosion del carbon y del nitrato de plata, del mismo modo que la reduccion del metal.

590. Si se pone sobre un yunque una mezcla de partes iguales (diez granos de cada uno) de carbon y de nitrato de plata en polvo, y se golpea con un martillo caliente, se obtendrá esplosion, con desprendimiento de azoe, y de ácido carbònico, y la reduccion parcial ó total del metal.

La percusion determina la esplosion del nitrato de plata y del fósforo.

591. Una mezcla de seis granos de nitrato de plata en polvo, y dos de fòsforo, envuelta en un papel y golpeada con un martillo, da una esplosion violenta, con desprendimiento de azoe y ácido fosfórico.

Esplosion del nitrato de amoniaco por el calor.

592. Si se pone el nitrato de amoniaco sobre una pala y se calienta, la sal no llegará al punto de la fusion del plomo sin descomponerse con una esplosion violenta.

Nitrato de cobre y fósforo.

593. Una mezcla de doce granos de nitrato de cobre en polvo y dos granos de fósforo

golpeado con un martillo caliente sobre un yunque, detona con fuerza, la sal se descompone, y da nacimiento al ácido fosfòrico y al azoe.

Esplòsion del nitrato de plomo y del azufre, y reduccion del metal.

594. Una mezcla de doce granos de azufre y otro tanto de nitrato de plomo molidos en un mortero con un pilon caliente, hace esplosion y da nacimiento al azoe y al ácido sulfuroso. El plomo se reduce al estado metálico.

Esplosion del nitrato de mercurio y del fósforo, con reduccion del metal.

595. Una mezcla de cuatro granos de nitrato de mercurio en polvo y dos granos de fòsforo, sometida al golpe ligero de un martillo caliente sobre un yunque, produce la esplosion mas violenta. Se forma el azoe y el ácido fosfòrico à espensas del oxìgeno del nitrato de mercurio, cuya base vuelve á tomar el estado metálico.

Nitrato de bismuto y fòsforo.

596. Dos granos de fòsforo triturados en un mortero con doble cantidad de nitrato de bismuto, producen una esplosion violenta.

Volcan artificial.

597. Mézclense juntas veintiocho libras de azufre y otro tanto de limaduras de fierro, y hume-

dézcanse con una cantidad suficiente de agua para hacer una pasta que se enterrará acerca de dos pies debajo de tierra. Al cabo de doce á catorce horas despide mucho calor, se inflama y forma una especie de volcan que arroja torrentes de cenizas, y lanza lejos de sí, todo cuanto se opone á su erupcion Para que la esperiencia surta todo su efecto, es necesario practicarla en una estacion caliente [en junio, julio, ò agosto], y debe tenerse cuidado en no acercarse mucho. La masa se calienta, el fierro se descompone, y la agua se apodera de su oxîgeno. El calòrico desprendido de la combinacion obra sobre el azufre y el hidrógeno, y produce una llama que determina la erupcion.

Piróforo de Hombreg.

598. Hàgase fundir una onza de alumbre y otro tanto de azucar en una cuchara de fierro, agitando esta mezcla hasta que esté seca. Déjese enfriar el compuesto, redúzcase á polvo, y póngase en un matráz de cuatro onzas de capacidad, al cual se adoptará un cañon de pipa que se cubrirá de una capa de lodo. Métase despues en un crisol llenando de arena los intersticios, y déselele fuego. El hidrògeno carbonado se separa por el cañon que deberá taparse con arcilla luego que cese el gas. Retírese el aparato y cuando esté frio cierrese para usarlo cuando convenga.

El piróforo de Homberg entra en combustion á la temperatura ordinaria de la atmósfera.

599. Esta sustancia es un polvo negro impalpable, que despues del modo con que se prepara es un sulfuro de alumina. Viértase un poco en tierra, y se inflamará luego que entre en contacto con el aire atmosférico.

Clorato de potasa y ácido sulfúrico.

600. Si se toman dos dracmas de ácido sulfúrico en una taza, y se le añaden de tres á cuatro granos de clorato de potasa, habrá una combustion y esplosion súbita. Habrá además, formacion del sulfato de potasa, y desprendimiento de cloro.

Los eslabones químicos no son otra cosa que unos palillos sumergidos en el clorato de potasa, aligado aun poco de mucilago de goma arabiga y de azucar, y una botellita de ácido sulfùrico. La combustion se determina por la accion que éste ejerce sobre aquel.

Clorato de potasa y carbon.

601. Una mezcla de dos granos de carbon en polvo, y el doble de clorato de potasa, envuelta en un papel, y sometida á un golpe violento del martillo, dà una detonacion violenta; resultado del choque que los productos gaseosos ejercen sobre la atmósfera.

Clorato de potasa y azufre.

602. Un grano de azufre y el triple de clorato de potasa molidos ligeramente en un mortero, producen una esplosion de las mas fuertes; y si esta mezcla se golpea sobre un yunque con un martillo, detona violentamente.

Clorato de potasa y fósforo.

603. Un grano de clorato de potasa y medio de fósforo envueltos en un papel, y golpeados con un martillo sobre un yunque, detonan con violencia. Si se muele con fuerza esta mezcla en un mortero, de laton, se obtiene el mismo efecto: pero estas esperiencias son peligrosas, y deben hacerse con precaucion.

Clorato de potasa, fósforo, y ácido sulfúrico.

604. Pónganse en un vaso dos dracmas de ácido sulfúrico, á las cuales se añadirán cuatro granos de clorato de potasa y uno de fòsforo bien dividido. Al momento se producirá una viva esplosion con una llama brillante. En esta esperiencia y las dos siguientes las materias combustibles deben mezclarse con una espátula de madera en una cuchara con la cual se echan en el ácido.

Se produce un hermoso efecto añadiendo al ácido sulfúrico cuatro granos de clorato de potasa, medio grano de fòsforo, medio de azufre, y medio de carbon. La llama es mas intensa que la esplosion.

Clorato de plata y carbon encendido.

605. Si se echan con la punta de un cortaplumas tres ò cuatro granos de clorato de plata sobre el carbon encendido, hay una viva deflagracion con reduccion del metal.

Clorato de potasa y arsénico en polvo.

606. Una mezcla de dos granos de clorato de potasa y otro tanto de arsénico en polvo, golpeada sobre un yunque con un martillo, produce una dētonacion viva con desprendimiento de luz. La intensidad del calor determina la combustion del metal.

Clorato de potasa y arsénico.

607. Mézclense cinco dracmas de clorato de potasa y otro taato de arsénico en polvo sobre una hoja de papel con una pluma: déselc fuego con una mecha larga, y se producirá una combustion de las mas vivas, seguida de esplosion si encuentra obstàculos.

Clorato de potasa, arsènico, y ácido sulfúrico.

608. Mézclense con suavidad tres granos de clorato de potasa y otro tanto de arsénico en polvo. Echese esta mezcla en un vaso que contenga dos dracmas de ácido sulfúrico, y la deflagracion se hará al momento.

Cloruro de azoe.

609. Llénese hasta cerca de la mitad una jarra bien limpia de una disolucion de nitrato de amoniaco, la que se cargará de cloro. Este gas se absorverá al momento que se produzca, y el líquido se cubrirá de una película, que se precipita luego bajo la forma de glóbulos al fondo del vaso. Este es el cloruro de azoe, que es el mas fulminante de los cuerpos conocidos, y por lo mismo el mas arriesgado de preparar.

El cloruro de azoe fulmina por el calor.

610. Si un pedacillo de cloruro de azoe, como la cabeza de un alfiler, se pone en una cuchara de fierro á la accion del calor por algunos segundos, hará una esplosion de las mas vivas.

Cloruro de azoe con los aceites

611. Póngase medio grano de cloruro de azoe en un trasto de loza, y viértase encima con una cuchara atada à la estremidad de un palo largo un poco de aceite de oliva, de almendras, ó cualquiera esencial. Al momento que el aceite toque al cloruro, habrá una detonacion terrible, y el vaso se harà mil pedazos.

Cloruro de azoe y fósforo.

612. Si se coloca medio grano de cloruro de azoe sobre un pedazo de papel y se pone en

contacto con esta sustancia un grano de fósforo suspenso á la estremidad de un hilo de fierro de dos ò tres pies de largo, se produce al momento una detonacion de las mas vivas. Esta esperiencia se hizo con un grano de cada sustancia, pero fué tan terrible la esplosion, que el vaso se quebró en mil partes. Es, pues, muy peligroso repetirla con dosis muy fuertes, sobre todo, si el vaso está sucio ó graso, y siempre es necesario cubrirse los ojos con la mano para preservarlos del fósforo.

Iodato de potasa y carbon.

613. Seis granos de carbon en polvo, mezclados con otro tanto de iodato de potasa, producen una fuerte esplosion al golpe de un martillo.

Iodato de potasa y carbon encendido.

614. Si se echan algunos cristales de iodato de potasa sobre un carbon encendido, se producirá una bella deflagracion. El iodato se descompóne, el carbon se còmbina con el òxigeno de la potasa, y dà origen al àcido carbónico, del cual una parte se une á esta base.

Iodato de potasa y azufre fundido.

615. Algunos granos de iodato de potasa, arrojados en el azufre fundido, determinan una violenta deflagracion. El azufre se oxìda, se combina con la potasa, y forma un sulfato. El

iodo se une al ecseso del azufre, y produce el ioduro de azufre.

Iodato de potasa ó sosa, y azufre.

616. Ocho granos de iodato de potasa ò de sosa y seis de azufre, fulminan al golpe de un martillo.

Iodato de potasa y fósforo.

617. Si se echan algunos granos de iodato de potasa en un crisol que contenga fòsfóro pronto á inflamarse, se determinará una esplosion súbita.

618 Una mezcla de tres granos de fósforo en polvo fino, y el doble de iodato de potasa, detona violentamente golpeándola con el martillo sobre un yunque.

Preparacion del ioduro de azoe.

619. Viértase iodo en agua destilada saturada de amoniaco, hasta que se precipite un polvo oscuro, decàntese, y consérvese este polvo, que es el ioduro de azoe, que detona al menor calor, ò á la mas leve frotacion.

Preparacion de una pólvora fulminante por medio del cloro.

620. Júntense en una botella ácido cloriódico lìquido y cloro, y agítese la mezcla, que que

dará sin color. Si entonces se le añade amoniaco líquido puro, se producirà un polvo blanco, que detona por el calor, ò por el choque mas ligero.

Plata fulminante.

621. Tòmense diez granos de plata pura en una botella, y añádase media onza de ácido nítrico concentrado, y otro tanto de agua destilada. Cuando esté hecha la disolucion, caliéntese, y estiéndase en media onza de alcool. La temperatura se eleva, y se precipita un polvo blanco. Agítese, y echese en el filtro. Lávese el residuo en agua caliente y vuelvase á filtrar, continuando la misma operacion hasta que el líquido pase límpio. Séquese entonces el precipitado á un calor suave en un vidrio de relox, ò en una botella, y consérvese para el uso.

Detonacion de la plata fulminante.

622. Envuélvase la plata fulminante en un papel, pòngase en el suelo, y golpese con la planta del pie. La presion determinará al momento una viva esplosion.

Plata fulminante y ácido nítrico.

623. Echense dos granos de plata fulminante en un vaso que contenga una dracma de ácido nítrico. La esplosion é inflamacion se determinarán al momento, y el ácido será arrojado fuera del vaso.

Plata fulminante y ácido sulfúrico.

624. Si se toca un grano ò dos de plata fulminante con una paja mojada en ácido sulfúrico, se producirán al instante la inflamacion y la esplosion. Poniendo una dracma de ácido sulfúrico en un vaso, y echandose dentro un grano ó dos de esta sustancia, se obtienen los mismos resultados; pero la esperiencia es mas peligrosa, porque el ácido salta fuera del vaso.

Preparacion de la plata fulminante.

625. Viértase agua dé cal en una disolucion de nitrato de plata, hasta que cese el precipitado. Fíltrese y lávese este con agua caliente, y colóquese en un lugar asimismo caliente. Cuando esté seco, pòngase en una botella bien tapada, y llena de amoniaco puro líquido, y déjese en reposo hasta que se haya ennegrecido. Decántese entonces el líquido, y déjese la botella abierta en un lugar, cuya temperatura sea de 80 á 100.° Este polvo fulmina cuando está seco, por lo cual es necesaria mucha precaucion para manejarlo, pues la mas ligera frotacion la hace fulminar. Los tapones de las botellas han ocasionado algunos accidentes por el roce que ejercen sobre las paredes del cuello.

Detonacion de la plata fulminante por el calor.

626 Dos granos de plata fulminante espuestos sobre una pala à la accion del fuego du-

rante algunos segundos, hacen una esplosion terrible con desprendimiento de luz.

627. Preparando el doctor Gilby la plata fulminante hizo la siguiente observacion. Puso sobre una mesa un pedazo de ella para hacerla detonar. El papel que la contenia estaba dividido en partes y repartidas estas sobre la mesa; pero al tocar con el ácido sulfúrico una de ellas, todas las demás detonaron espontaneamente. Ha repetido diversas ocasiones el ensayo, obteniendo los mismos efectos.

Detonacion por la frotacion.

628. Pòngase un grano de plata fulminante todavia húmeda ó recien preparada, sobre una tabla ó mármol, y al frotarla detonará con violencia.

Plata fulminante del doctor J. Liebig.

629. El doctor Liebig prepara la plata fulminante, disolviendo un grano del metal en media onza de ácido nítrico de 1,52 de densidad, añadiéndole dos onzas de alcool de 0,25, calentándolo todo hasta la ebulicion, y retirándolo del fuego luego que aparecen unos pequeños copos cristalinos. Si la mezcla se enfria artificialmente, esperimenta una pérdida considerable. Con otras proporciones se forma la plata fulminante con mas rapidez, pero se descompone en parte, y alguna vez salta fuera del vaso.

La plata fulminante cristaliza en agujas sedosas, detona fuertemente por el cloro, la cal, y el ácido sulfùrico concentrado, se disuelve en treinta y dos veces su peso de agua hirviendo, y cristaliza por el enfriamento. Tiene un sabor metálico, mancha la piel, se pone amarilla y luego negra al aire, y no enrojese la tintura de tornasol. Se puede obtener en polvo, agitando su disolucion, y así es mas fácil de manejar.

Mercurio fulminante del doctor Liebig.

630. Para preparar el mercurio fulminante, el doctor Liebig, disuelve cien granos de este metal en media onza de ácido nítrico concentrado, le añade dos onzas de alcool, y prosigue la operacion como para la plata. Los vapores blancos, y espesos que se desprenden, contienen mucho mercurio volatilizado, aunque no tengan una temperatura de mas de 100.°

El mercurio fulminante despues de dos disoluciones en agua, cristaliza en agujas que tienen hasta seis milímetros de largo.

Tanto la plata, como el mercurio fulminante, contienen un ácido que el autor nombra *fulmínico*. Puede combinarse con todos los oxîdos, dá sales que detonan fuertemente, y cristalizan en hermosas agujas. Se las obtiene, haciendo calentar la plata ò mercurio fulminante con el oxîdo ú el metal.

Puede obtenerse la plata fulminante, con este metal y el mercurio fulminante, y al contrario, el mercurio con este y la plata fulminante.

Preparacion del mercurio fulminante

631. Pónganse en una retorta cincuenta granos de mercurio, y seis dracmas de àcido nítrico concentrado, y caliéntese todo hasta que el metal se haya disuelto. Déjese enfriar la combinacion, y póngasela en una retorta con una onza de alcool. Caliéntese ligeramente, é inmediatamente se obtendrá un precipitado. Fíltrese, làvese, y echese en el filtro el lavatorio. Lávese el depósito en agua destilada, hasta que esté obsolutamente despojado del ácido. Hágase entonces secar, y conservese en un vidrio de relox, ó en una botella.

Mercurio fulminante por percusion

632. Un grano de esta preparacion frotado sobre un mármol con un palo largo, detona con violencia, y despide luz en un lugar oscuro.

Mercurio fulminante por elevacion de la temperatura.

633. Dos ò tres granos de mercurio fulminante espuestos á la accion del calor sobre un disco de cobre, detonan con violencia.

Mercurio fulminante, preferible á todas las composiciones de esta clase para los casquillos de armas de fuego.

634. M. G. G. Wright d' Herford propone el siguiente procedimiento para preparar el mer-

curio fulminante. Hágase disolver en una botella sobre una làmpara dos dracmas de mercurio en seis dracmas (medida) de ácido nítrico puro, y hágase hervir hasta que todo el mercurio esté disuelto. Cuando el licor esté casi frio, viértase en una onza (medida) de alcool, y caliéntese hasta que los vapores tomen una tinta roja. Lávese por decantacion, filtrese, y séquese.

Este polvo, oxîda menos las armas que el clorato de potasa.

Preparacion del oro fulminante.

Vièrtase en una disolucion de nitro-muriato de oro, amoniaco líquido puro, hasta que el precipitado cese, y comienze á disolverse. Fíltrese, lávese en agua caliente, y séquese el residuo. Es necesario no emplear la accion del fuego, porque determina la esplosion.

Oro fulminante por frotacion.

636. Pòngase un grano de oro fulminante sobre un cuerpo duro, como una làmina de fierro, frótese con un palo largo, y detonará violentamente.

Oro fulminante por elevacion de la temperatura.

637. Tómese con la punta de un cuchillo cosa de un grano de esta composicion, póngase sobre la llama de una vela, y al momento se producirá una esplosion de las mas fuertes.

Preparacion del cobre fulminante.

638. Viértase amoniaco líquido en una solucion de nitrato de cobre, hasta que cese el precipitado. Evapórese de modo que el depòsito solo quede hùmedo, y espóngase á una temperatura baja hasta que se seque perfectámente.

Esplosion del cobre fulminante.

639. Pòngase un grano de cobre fulminante sobre una piedra dura, fròtese con el cabo de un palo largo, y habrà una esplosion considerable.

Esplosion del cobre fulminante por el calor.

640. Dos granos de cobre fulminante espuestos sobre una pala a la accion del calor, detonan terriblemente.

Preparacion de la platina fulminante.

641. Viértase amoniaco líquido en una disolucion de nitro-muriato de platina, hasta que cese el precipitado. Fíltrese, lávese, y pòngase el depósito en una disolucion de potasa pura, evaporándolo despues. Lávese aun muchas veces, y cuando la agua salga insìpida póngase el precipitado sobre un papel y séquese à una temperatura baja. La platina fulminante así preparada tiene un color oscuro, no se puede preparar mucha en una sola vez, y debe conservarse en una botella bien cerrada.

Esplosion de la platina fulminante.

642. Pónganse dos granos de platina fulminante sobre un disco de cobre espuesto á la accion del calor, y cuando este adquiera una intensidad de 400.° la platina detonará con una violencia estrema, y romperá el disco, aunque sea algo grueso. La gran fuerza de este polvo, así como la del oro fulminante se egerce de alto, abajo.





APENDICE

AL TÓMO PRIMERO.

Serà muy oportuno añadir à este tòmo por via de apèndice, las siguientes recetas estractadas de la obrita titulada „Manuel de Phirique ammante" de M. de Fontenelle.

Pachfong.

Las proporciones de los constitutivos de esta aligacion debida á Mr. Gerrdof, varian segun el uso á que se destina.

Para imitar la plata.

Nickel...................25. partes
Zinc.....................25.
Cobre....................50.

La mas propia para laminar.

Nickel...................25.
Zinc.....................20.
Cobre....................60.

Para candeleros, campanillas, arneses, &c.

Nickel...................20.
Zinc.....................20.
Cobre....................60.
Plomo.................... 3.

Una adicion de 2 2½ partes de fierro ó acero, hace al Pachfong mas blanco y mas duro, pero al mismo tiempo mas agrio.

Arbol de Júpiter.

Disuélvase una parte de limalla de estaño en diez de ácido hidroclòrico. Si cuando el líquido so haya reducido á la cuarta parte, el metal no está disuelto, decántese, y añádase sobre el residuo mas ácido, evaporando la mezcla hasta el mismo punto. Viértase en seguida en esta solucion el doble ò triple de su peso de agua destilada, y filtrese. Esta diferencia en las proporciones de la agua, tiende á la concentracion del ácido hidroclórico y à la del licor, pues que empleando poca agua solo se obtendría una sustancia pulverulenta. Se debe poner esta disolucion en una redoma blanca, larga y estrecha, y suspender del tapon una varilla de zinc, del grueso de un cañon de pluma, teniendo cuidado que la estremidad inferior toque al fondo del vaso. Tomadas estas disposiciones, el ácido hidrolórico obra sobre el zinc, y el estaño se precipita sobre este metal en forma de unas hojitas blancas que adquieren pronto un aspecto metàlico.

Esta cristalizacion se obra muy pronto, pero tiene el inconveniente de no durar mucho, porque al cabo de un cuarto de hora el licor se enturbia y desaparece el árbol. Si se le quiere conservar, es preciso sacarlo con cuidado y pasarlo á otra botella con agua pura.

Arbol de Marte.

Pòngase en una redoma una disolucion saturada de nitrato de fierro, y añádasele igual cantidad poco á poco de una solucion de potasa. Al cabo de algun tiempo se forman sobre las paredes del vaso multitud de ramificaciones.

Pòlvora común francesa.

	DE GUERRA.	DE CASA.	PARA MINAS.
Nitrato de potasa	75,0	78	65
Carbon	12,5	12	15
Azufre	12,5	10	20

Pòlvora blanca.

Nitrato de potasa [salitre]...........6 partes.
Azufre en polvo........................ 1.
Corazon de sauco bien seco.............. 1.

Otra.

Nitrato de potasa........................10.
Azufre................................... 1.
Madera del cáñamo delgado.............. 1.

Pólvora amarilla.

Ntitrato de potasa...................... 8.
Azufre.................................. 1.
Azafrancillo hervido en aguardiente, seco y pulverizado.......................... 1.

Pòlvora roja.

Nitrato de potasa.......................12
Azufre .... 2.
Sándalo rojo............................ 2.

Pólvora verde.

Nitrato de potasa........................10.
Azúfre.................................. 1.
Palo podrido hervido en aguardiente con cardenillo, seco, y pulverizado.......... 2.

Pòlvora azul.

Nitrato de potasa....................... 8.
Azufre.................................. 1.
Acerrin de madera, hervido en aguardiente con añil, seco y en polvo............. 1.

Para preparar la solucion eterea de oro.

Disuélvase el oro en el ácido hidro–cloronitrico (agua regia): póngase la solucion en un vaso; y viértasele encima doble cantidad en peso de éter sulfúrico con precaucion. Mézclense los licores y déjense reposar. Pronto se verá el éter sobrenadar, y tomar un color dorado que le roba al ácido. Se separan entonces los licores virtiéndolos en un embudo de vidrio, y destapando su tubo entretanto sale el ácido, que como mas pesado ocupa la parte inferior.

Esta solucion es muy apropósito para dorar muchos metales como el acero, el fièrro &c. Basta para el efecto limpiar y pulir bien la superficie de la pieza que quiera dorarse, y aplicar con un pincel la solucion. Al paso que el éter se evapora se fija el oro, cuya capa es tanto mas fuerte, cuanto mas espeso se diere el baño. Fijo el oro, se calienta el metal y se bruñe.

Camaleon mineral.

Debemos á Scheele un compuesto conocido bajo el nombre de *Camaleon mineral*, que se prepara tomando tres partes de nitrato de potasa y una de deutoxîdo de manganesa en polvo muy fino, mezclando ambas sustancias, y esponiéndolas á un calor rojo por espacio de un cuarto de hora en un crisol abierto. Obtenido asì el compuesto, ofrece los siguientes fenómenos.

Efectos del camaleon mineral

Pónganse en dos vasos algunos granos de esta preparacion, haciendo de modo que en uno de ellos sea menor la dosis. Viértase luego en cualquiera agua fria, y se observará que el licor toma un color verde, que pasa con rapidéz á purpurado, é insensiblemente á rojo.

Si en el otro vaso se echa agua caliente, se obtiene un color de violeta, que pronto se convierte en carmesì. El color será tanto mas intenso, cuanto que se opere sobre mayor cantidad de oxîdo. A saber.

1.° Diez granos en un cuartillo de agua fria, dan un hermoso color verde, que pasa rápidamente á púrpura y á rojo.

2.° Si solo se emplea un poco de camaleon por cuatro onzas de agua, el color serà de un verde oscuro, y si la cantidad de líquido fuere muy grande, el color vendrá à ser rosado, que

al cabo de algunas horas desaparece formándose un precipitado amarillento.

3.° El ácido nítrico convierte en rojo el color verde y el purpurado.

4.° Cuando el paso del color verde al rojo se hace con lentitud, se distinguen facilmente, los colores intermedios que toma el licor succesivamente en esta forma: verde, azul, violeta, añil, púrpura, y rojo.

5.° Asi como la agua fria determina el cambio de colores en el camaleon mineral, lo producen igualmente el àcido carbònico, el carbonato de potasa, el subcarbonato de amoniaco, y la agua caliente, cuyos efectos son mucho mas marcados que los de la agua fria.

La esplicacion de semejantes reacciones han fijado la atencion de MM. Chevreul, Chèvillot, y Edwards; pero los límites de esta obrita no nos permiten poner aquí las teorias que sobre este particular han formado. Nos ceñiremos á decir, que la materia colorante del camaleon, parece reconocer por principio los diversos grados de oxîdacion de la manganesa y su union con la potasa, de manera, que segun MM Chevillot y Edwards, en las combinaciones en que entra la menor parte de manganesa y la mayor de potasa, el color es verde, y ecsige mas tiempo para cambiar en otros, mientras que cuando las proporciones del oxîdo de manganesa se aumentan, el color verde es mas intenso, y mas pronto se cambia en los demàs.

Metal que arroja fuego al limarlo.

Echense poco á poco dos partes de limaduras de fierro en una de antimonio en fusion, remuévase la mezcla para facilitar la liga, y déjese enfriar. Si este nuevo metal se lima con fuerza con una lima gruesa, despide unas chispas que centellan esparciendo una luz blanca, y otras rojas que no centellan.

En esta esperiencia hay dos metales: el antimonio que es muy quebradizo y funde á una temperatura poco elevada, y el fierro que comunica á aquel bastante dureza para que sea necesario un choque violento á fin de decentarlo. Siendo esto así, la lima hace sobre esta liga el mismo efecto que el pedernal sobre el eslabon, y como el antimonio es muy fusible y combustible, la cantidad de calórico que se desprende en el choque, es bastante para inflamarlo.

No estamos lejos de creer, que las partìculas que dan una llama blanca son las que se producen cuando la lima egerce una frotacion fuerte; y roja, cuando la frotacion es suave.

Volcán microquímico.

Mézclense dos partes de nitrato de zinc y una de sub-acetato de cobalto. Introdúzcase la mezcla en un matráz de cuello estrecho, ó póngase en una cuchara de platina, y espóngase à la llama de una lámpara de espíritu

de vino. Al momento se funde, toma un color de rosa, que pasa à púrpura, y luego azul: se inflama, detona, y arroja una materia verde enredada como las hojas de té, á que se dá el nombre de *verde de Rimman.*

Vanadio, nuevo metal, descubierto por Mr. Sefston, en los bancos de fierro de Cekersholm, en Succia.

El nombre de *vanadio* es derivado de *vanadis*, sobrenombre de *Freya*, diosa principal de la mitología de Escandia (1). Este metal no ecsiste sino en muy pequeña cantidad en el fierro laminado, pero se le encuentra con mas abundancia en las escorias de la fundicion del fierro. Para obtenerlo, se pulverizan las escorias, se las trata por el ácido nítrico fumante para disolver las partes maleables de fierro que se encuentren, se lavan, se calcinan, se reducen á polvo muy fino, y se mezcla este con dos tercios de su peso de nitrato de potasa, y un tercio de carbonato de sosa. Se hace enrojecer esta mezcla por espacio de cuatro horas en una bacia de fundicion tapada con su cobertera. Se pulveriza, y se hace hervir el polvo muchas veces en agua. Se filtra y se satura el licor por el ácido nìtrico puro. El vanadio, convertido en ácido vanádico queda unido à la potasa, de donde se le precipita por el nitrato ó el acetato de plomo, y se trata el vanadato de plomo por el ácido hidroclorico

(1) Nombre que se dā á los tres reinos de Suecia Dinamarca y Noruega.—*T. P.*

concentrado. Se produce el cloruro de plomo y el cloruro de vanadio, de un color azul, que se separa del primero por el alcool hirviendo. Se evapora la solucion alcoolica, se trata el residuo por el àcido nítrico, y se satura el ácido vanàdico, obtenido por el carbonato de potasa. Esta sal se evapora y se funde en un crisol; en seguida se vuelve á disolver en la menor posible cantidad de agua; y luego se le añade un poco de hidroclorato de amoniaco. De aquí resulta un vanadato de amoniaco que se precipita; y de esta sal asì obtenida, se separa el ácido vanádico ò el oxîdo de vanadio, calentándolo ya al aire libre, ya en una atmòsfera de gas ácido carbónico.

Este metal aun no se ha obtenido en su estado metálico: tiene mucha analogía con el cromo, pues del mismo modo que el oxîdo de este, colora en verde el flujo al candil; pero difiere esencialmente del cromo, en que convertido en ácido, y disuelto en la agua, se depone por la evaporacion en forma pulverulenta de un rojo subido, y la solucion se descolora por el calor, lo que no sucede con la solucion del ácido crómico. Así como el cromo, dà el vanadio un oxîdo verde; pero este oxîdo es soluble en el agua y los álcalis, y pasa al estado de ácido, cuando se calcina al aire. Estos caracteres bastan para distinguirlo del oxîdo verde de cromo que es insoluble tanto en los álcalis, como en la agua, y no se oxîda mas cuando se calienta.

El oxîdo de vanadio, disuelto en los álcalis, dá como la molibdena disoluciones azules

ó verdes, segun el grado de oxîdacion y los álcalis, precipitando el oxîdo en gris claro.

J. LASSAIGNE, profesor de química en la escuela de Alfort.

Procedimiento para conocer los metales venenosos.

M. Ed. Davy ha presentado á la sociedad real de Londres una memoria á este propósito. Su aparato se reduce únicamente á dos bandas, la una de zinc, y la otra de platina soldadas juntas, que se sumerjen en el licor sospechoso, acidulándolo ligeramente. Al cabo de algun tiempo, se deposita el metal venenoso en pequeños cristales sobre la superficie electronegativa del aparato. Las esperiencias se han hecho sobre el deutocloruro de mercurio (*sublimado corrosivo*), sobre el acetato de plomo, sulfato de cobre &c. Por este procedimiento, Mr. Davy, ha averiguado la presencia de $\frac{1}{500}$ de grano en un lìquido (Filos. Mag, Enero de 1831).

Modo de platear el cobre.

Disuélvase media onza de plata en una de ácido nitrico: añadanse cuatro cúartillos de agua destilada; y echese en la mezcla una cucharada de sal comun. Agítese la mezcla hasta que cese de formarse un precipitado blanco y grumoso, que es un cloruro de plata. Se echa el licor en un filtro, y la materia que quede en este, se mezcla con dos onzas de tartrite

acídulo de potasa (*cremor de tártaro*) media onza de albayalde y una cucharada de sal, todo en polvo.

Se pule el cobre ò el laton con piedra pomez y carbon, se frota luego con sal, y al fin con el polvo compuesto, hasta que el plateado quede perfecto.

Combustion curiosa del estaño.

Tòmese una hoja delgada de estaño, de cinco pulgadas de largo sobre tres de ancho. Estiéndase bien y pònganse encima de ella dos granos de nitrato de cobre reducido à una pasta líquida con igual cantidad de agua y cubierto de estopa. Envuélvase en seguida esta sustancia en la hoja de estaño, cuidando de apretar bien los bordes para evitar el contacto del aire. Muy pronto la mezcla se calienta, una porcion del nitrato se abre paso al través de la hoja, y se desprende sobre diversos puntos mucho deutoxìdo de azoe, del mismo modo que se producen chispas del estaño inflamado acompañadas de rasgos de fuego.

Esta operacion es de una ejecucion mucho mas fácil, cuando se rocía la hoja de estaño con un poco de agua, pues así cuando el gas tiende á separarse es mas débil la reaccion.

En esta esperiencia el nitrato de cobre se descompone, y el oxìgeno del oxìdo de cobre obra rápidamente sobre el estaño, elevàndose de tal suerte la temperatura, que este último metal se inflama: una porcion del àcido

nítrico se descompone tambien, y se despreden en el estado de deutoxîdo de azoe.

Licor que se vuelve luminoso cuando se destapa en la oscuridad.

Si en un frasquito lleno de aceite esencial de clavo se introduce un pedacillo de fósforo, este licor parecerá luminoso todas las veces que el frasquito se destape en la oscuridad.

Se pueden con un frasco preparado de esta suerte, hacer juegos bastante divertidos. Basta escribir sobre un papel negro diversas cuestiones, y recortar con cuidado las letras, y aplicando el papel sobre el frasco, aparecerán luminosos los caractéres. Del mismo modo se puede responder á ellas, poniendo en la parte opuesta bajo la misma disposicion la respuesta, y volviendo el frasco con destreza. De la propia suerte pueden presentarse árboles, y diversos objetos luminosos.

INDICE

de lo contenido en este primer tómo.

COMBINACIONES DE LOS METALES
EN OTRAS SUSTANCIAS.

CAPITULO II.

CAPITULO III.

Esperiencias sobre la estraccion de los metales, y otros cuerpos simples.

CAPITULO IV.

CAPITULO V.

CAPITULO VI.

CAPITULO VII.

CAPITULO VIII.

CAPITULO IX.

CAPITULO X.

CAPITULO XI.

CAPITULO XII.

FIN DEL TOMO PRIMERO.







